QH
5
W5X
Bot.

35. BERICHT

DES

WESTPREUSSISCHEN
BOTANISCH-ZOOLOGISCHEN VEREINS.

EINE TAFEL UND EINUNDZWANZIG ABBILDUNGEN IM TEXT.

MIT UNTERSTÜTZUNG DES WESTPR. PROVINZIAL-LANDTAGES
HERAUSGEGEBEN.

SMITHSONIAN INSTITUTION
0394
OCT 14 1942
NATIONAL MUSEUM

DANZIG 1913.
DRUCK VON A. W. KAFEMANN IN DANZIG.

Bitte die Seiten 2, 3 und 4 dieses Umschlages zu beachten!

R. Lucks: Rotatorienfauna Westpreußens. 106 Textabbildungen. IV. 207 Seiten in 8°. Herausgegeben vom Westpreuß. Botan.-Zoolog. Verein. Danzig 1912. Für Mitglieder 4 M. (Ladenpreis 8 M.).

Die geehrten Vereinsmitglieder werden höflichst gebeten, Wohnungsveränderungen, am besten bei der Einsendung des fälligen Jahresbeitrages, mitzuteilen, um unliebsamen Fehlsendungen vorzubeugen.

Der Vorstand.

QH
5
W5X
BOT

35. BERICHT

DES

WESTPREUSSISCHEN
BOTANISCH-ZOOLOGISCHEN VEREINS.

EINE TAFEL UND EINUNDZWANZIG ABBILDUNGEN IM TEXT.

MIT UNTERSTÜTZUNG DES WESTPR. PROVINZIAL-LANDTAGES
HERAUSGEGEBEN.

DANZIG 1913.
DRUCK VON A. W. KAFEMANN IN DANZIG.

Für die Mitglieder

werden zu Vorzugspreisen folgende vom Verein herausgegebene Schriften bereit gehalten:

1. **Dr. Hugo v. Klinggraeff:** Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreußens. Danzig 1893. M 2,50 (Ladenpreis 4,50 M).
2. **Dr. Seligo:** Untersuchungen in den Stuhmer Seen. Mit Anhang: Das Pflanzenplankton preußischer Seen von B. Schröder. 9 Tabellen, 1 Karte, 7 Kurventafeln und 2 Figurentafeln. Danzig 1900. M 3 (Ladenpreis 6 M).
3. **Prof. Dr. Lakowitz:** Die Algenflora der Danziger Bucht. 70 Textfiguren, 5 Doppeltafeln in Lichtdruck und 1 Vegetationskarte. Danzig 1907. M 5 (Ladenpreis 10 M).
4. **Dr. H. v. Klinggraeff:** Topographische Flora der Provinz Westpreußen 1880. M 2 (Ladenpreis 4 M).
5. **Botan. Assistent Robert Lucks:** Zur Rotatorienfauna Westpreußens. Mit 106 Textabb. in 58 Figuren. Danzig 1912. M 4,20 (Ladenpreis 8 M.)
6. **Frühere Jahrgänge der Berichte** unseres Vereins, von denen Bericht 1 bis 25 aus den Jahren 1878 bis 1904 als Sonder-Abzüge aus den Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, Bericht 26/27 und die folgenden selbständig erschienen sind, pro Bericht 1,50 M; bei mindestens zehn Berichten, jeder für 1 M. Eine Ausnahme bildet der 30. Bericht, der mit 3 M berechnet wird.

Bezügliche Wünsche sind an Herrn Prof. Dr. Lakowitz, Danzig, Brabank 3, zu richten.

Es wird gebeten, den Beobachtungen über das erste **Eintreffen der wichtigsten Zugvögel,** über den **Eintritt** des **Blühens,** der **Belaubung** und der **Fruchtreife** wichtiger **Blütenpflanzen** weiterhin Interesse zuzuwenden und diesbezügliche Angaben an die Adresse: **Westpreuss. Botanisch-Zoologischer Verein in Danzig** zu senden. Zur bequemen Benutzung hierfür eingerichtete Fragebogen werden auf Wunsch gern zugestellt.

Desgleichen werden Angaben über das **Auftreten der Sumpfschildkröte,** *Emys europaea* Schweigg., des Steppenhuhns, *Syrrhaptes paradoxus* P., und im Herbst der **schlankschnäbligen,** zutraulichen Form des **Nusshähers,** *Nucifraga caryocatactes* L., im Vereinsgebiet an dieselbe Adresse erbeten!

580.643
W53

Inhalt.

Seite

1. Bericht über die fünfunddreißigste Jahresversammlung des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins am 28. Mai 1912 in Elbing:
   - Allgemeiner Bericht 1*
   - Bericht über die Geschäftliche Sitzung 1*
   - Bericht über die Wissenschaftliche Sitzung 7*

2. Bericht über die Sitzungen und sonstigen Veranstaltungen von Ostern 1912 bis Ostern 1913:
   1. Besuch der Danziger Parkettfabrik (Schellmühler Wiesenweg 6) und der Danziger Zündwarenfabrik (Schellmühler Weg 7) 14*
   2. Sitzung am 17. April 1912 . . . . . 15*
   3. Besuch des Finnwalskeletts auf dem Holzfelde des Herrn Kommerzienrat Münsterberg (Borschkischer Weg 1; früher Neufahrwasser Weg) bei Danzig und des großen Getreidespeichers auf dem Holm bei Danzig 16*
   4. Exkursion in die Kielauer Kgl. Forst 17*
   5. Zweite Exkursion in die Kielauer Kgl. Forst 17*
   6. Studienfahrt nach der Krim und dem Kaukasus (Siehe S. 155 ff.) 18*
   7. Exkursion nach der Frischen Nehrung bei Kahlberg 18*
   8. Zusammenkunft der Teilnehmer an der Studienfahrt nach dem Kaukasus und der Krim 18*
   9. Exkursion nach Karthaus—Mirchau—Libagoschsee—Viktorshöhe—Steinsee 18*
   10. Pilzexkursion im Gelände zwischen Weichselmünde und Heubude 19*
   11. Sitzung am 23. Oktober 1912 . . . . . 19*
   12. Vortragsabend am Sonnabend, den 2. November 1912 . . . . . 21*
   13. Vortragsabend am Freitag, den 29. November 1912 . . . . . 21*
   14. Besuch der Schokoladen- und Kakaofabrik der Firma Loewenstein . . 21*
   15. Sitzung am 9. Dezember 1912 . . . . . 21*
   16. Vorführung kinematographischer Aufnahmen 22*
   17. Vorführung kinematographischer Aufnahmen 22*
   18. Vorführung kinematographischer Aufnahmen und Lichtbilder: „Aus dem Leben des Meeres“ 23*
   19. Sitzung am 12. Februar 1913 . . . . . 24*

3. Vortragsberichte:
   1. Dahms, Paul: Meisenarbeit 145
   2. Hilbert, Richard: Über *Mytilus edulis* L. und seine Formen. (Mit einer Tafel) 63

4. Anlagen zu dem Berichte:
   1. Dahms, Paul: Über das Vorkommen der Sumpfschildkröte in Westpreußen. (3. Mitteilung) 131

Seite

2. Janzen, P.: Die Jugendformen der Laubmoose und ihre Kultur. (Mit 21 Abbildungen im Text) 1
3. Kaufmann, F.: Die in Westpreußen gefundenen Pilze der Gattungen *Psalliota*, *Stropharia*, *Hebeloma*, *Inocybe*, *Gomphidius* und *Paxillus* 86
4. Lakowitz: Nach dem Kaukasus und der Krim 155
5. La Baume, Wolfgang: Zweiter Beitrag zur Kenntnis der westpreußischen Geradflüglerfauna (*Orthoptera*). Gliederung der Fauna nach Lebensgemeinschaften 149
6. Schander, R.: Pfropfbastarde 73

5. Verzeichnis der seit dem 1. Mai 1912 neu hinzugekommenen Mitglieder. (Schluß der Liste am 30. April 1913.) 195

Die Herren Autoren sind für Form und Inhalt ihrer Beiträge **allein** verantwortlich.

Die Redaktion.

Bericht

über die

fünfunddreißigste Jahresversammlung des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins, am 28. Mai 1912 in Elbing.

Auf der letzten Versammlung in Schwetz war durch Vereinsbeschluß Elbing für dieses Jahr zum Versammlungsorte gewählt worden. Hier hatte sich ein Ortsausschuß zur Erledigung der erforderlichen Vorbereitungen an Ort und Stelle gebildet; ihm gehörten die Herren: Gewerberat Cnyrim, Stadtverordnetenvorsteher und Justizrat Diegner, Zeichenlehrer an der Oberrealschule a. D. Kaufmann, Direktor des Realgymnasiums Kantel, Praktischer Arzt Dr. Kranz I, Vorsitzender des Kaufmännischen Vereins Lehmkuhl, Stellvertretender Stadtverordnetenvorsteher und Deichrentmeister Pudor, Bürgermeister Dr. Schaller, Ziegeleibesitzer Schmidt-Hohenhaff und Stadtforstrat Schroeder, Mitglied des Reichstages, an. In dankenswerter Weise hatten diese, in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Dr. Müller in Elbing, eine eifrige Tätigkeit entfaltet, um das Interesse für die Versammlung bei den Bewohnern der Stadt und deren Umgebung zu wecken.

* * *

Am Dienstag, den 28. Mai, fand morgens um 9 Uhr im naturkundlichen Unterrichtszimmer des Reform-Realgymnasiums eine Vorstandssitzung statt. Die einzelnen Punkte, die bei der sich anschließenden **Geschäftlichen Sitzung** behandelt werden sollten, erfuhren hier eine vorherige Besprechung und Aufstellung. Diese Sitzung begann um 10 Uhr vormittags.

Der Vorsitzende, Prof. Dr. Lakowitz, teilte zuerst mit, daß durch den Tod des Forstmeisters Liebeneiner-Oliva eine Lücke in dem Erweiterten Vorstande gebildet sei, für deren Ausfüllung er Kgl. Kreisarzt Dr. Speiser-Labes (Pomm.) in Vorschlag bringt. Desgleichen wird beantragt, Prof. Dr. Winkelmann in Stettin, der sich um die Erforschung der Flora Pommerns große Verdienste erworben hat, zum Korrespondierenden Mitgliede zu ernennen. In beiden Fällen schließt man sich einstimmig dem gemachten Vorschlage an.

Dann erteilt der Vorsitzende dem ersten Schriftführer des Vereins, Prof. Dr. Dahms-Zoppot, das Wort zu dessen

Geschäftsbericht 1911/1912.

Die letzte Jahresversammlung fand in Schwetz statt. Aus der Wahl in der Geschäftlichen Sitzung ging der folgende Vorstand im engeren Sinne hervor:

Professor Dr. Lakowitz in Danzig als Vorsitzender,
Professor Dr. Bockwoldt in Neustadt als Stellvertretender Vorsitzender,
Professor Dr. Dahms in Zoppot als Schriftführer,
Professor Dr. Müller in Elbing als Stellvertretender Schriftführer,
Konsul Meyer in Danzig als Schatzmeister —.
Prof. Dr. Kumm wurde in den erweiterten Vorstand gewählt.

Vor Beginn des eigentlichen Berichtes geziemt es sich, derer zu gedenken, die an unseren Bestrebungen und Zusammenkünften nicht mehr teilnehmen können. Auch in diesem Vereinsjahre raffte der Tod eine größere Zahl von Mitgliedern (sieben) dahin. Wir beklagen das Hinscheiden der Herren:

Graf Dohna-Finkenstein,
Forstmeister Liebeneiner-Oliva,
Hauptlehrer Pompecki-Oliva,
Oberstabsarzt Dr. Prahl-Lübeck,
Major Reichel-Paparczyn,
Rentier Schwonder-Danzig,
Graf Sierakowski-Gr. Waplitz. —

Von den Verstorbenen stand dem Verein besonders nahe Forstmeister Liebeneiner als langjähriges Mitglied des erweiterten Vorstandes und als eins der ältesten Mitglieder des Vereins überhaupt. Der Verein verliert in ihm ein eifriges, treues, bei den wissenschaftlichen Sitzungen und Beratungen fast nie fehlendes Mitglied, das, wissenschaftlich lebhaft interessiert, mit gründlicher Fachkenntnis ausgerüstet, in seinem Wissensgebiet ein allzeit hilfreicher Beamter, durch sein liebenswürdiges Wesen die Herzen schnell gewann. Ein außerordentlich großer Freundeskreis gab dem Dahingeschiedenen das letzte Geleit. Wir betrauern seinen Hingang schmerzlich. —

Ich bitte Sie, sich zur Ehrung der Verstorbenen von Ihren Sitzen zu erheben! (Es geschieht.)

Eine erhebliche Vermehrung der Mitgliederzahl hat durch regen Beitritt stattgefunden. Sie beträgt augenblicklich 990 und bedeutet gegen die des Vorjahres — 940 — eine Zunahme von rund 5 %.

Der Arbeitsplan ist so durchgeführt, wie er auf der vorigen Jahresversammlung festgesetzt wurde. Der vorliegende 34. Bericht gibt über die Einzelheiten Aufschluß. In ihm ist auch alles andere niedergelegt, was unser Vereinswesen bewegte, so daß ich hier nur kurz auf die Veranstaltungen und Leistungen hinzuweisen brauche.

Im Laufe der Zeit von Ostern 1911 bis Ostern 1912 fanden vier Sitzungen in Danzig statt, nämlich am 26. April, am 25. Oktober und am 13. Dezember 1911, ferner am 14. Februar 1912.

In diesen wurden Vorträge von den folgenden Gästen und Mitgliedern des Vereins gehalten; es sprachen die Herren: Kreisarzt Dr. Boerschmann-Bartenstein (14. Februar 1912), Prof. Dr. Dahms-Zoppot (26. April 1911), Kustos am Westpreußischen Provinzial-Museum Dr. La Baume-Danzig und Frl. Elisabeth Lemcke-Berlin (25. Oktober 1911), Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Luerssen-Danzig (14. Februar 1912), Direktor des Botanischen Gartens in Königsberg Prof. Dr. Mez und Apotheker Plaswig-Danzig (13. Dezember 1911). Ferner behandelte Prof. Dr. Lakowitz am 21. Februar 1912 an einem besonderen Vortragsabend das Thema: „An der Pforte des Orients, Reisebilder von der Exkursion des Vereins nach Bosnien, der Herzegowina und Montenegro" unter Vorführung von zahlreichen Lichtbildern.

Anfang August des vorigen Jahres tagten gemeinsam in Bromberg und Danzig die folgenden Vereine: „Deutsche Botanische Gesellschaft", die „Freie Vereinigung für Pflanzengeographie und Systematische Botanik", die „Vereinigung für Angewandte Botanik" und die „Deutsche Dendrologische Gesellschaft". Bei dieser Gelegenheit behandelten folgende Mitglieder unseres Vereins einschlägige Themen: Forstrat Herrmann-Danzig sprach über „Thierische und pflanzliche Parasiten an ausländischen Forstgehölzen", Prof. Dr. Kumm „Zur Pflanzengeographie Westpreußens", Abteilungsvorsteher am Kaiser Wilhelm-Institut in Bromberg, Prof. Dr. Schander, über „Untersuchungen über den Anbauwert geschälten Rübsamens", Prof. Dr. Sonntag-Danzig über „Die mikroskopische Unterscheidung der Hanf- und Flachsfaser und die Drehungserscheinungen beim Anfeuchten von Fasern" und Kgl. Garteninspektor Wocke-Oliva „Über das Verhalten exotischer Holzgewächse in Oliva und Umgebung".

Zu einem Lichtbildervortrag des Herrn Prof. Dr. Klaatsch von der Universität Breslau, den die Naturforschende Gesellschaft in Danzig veranstaltete, erhielten unsere Mitglieder Eintrittskarten zum Vorzugspreise; das Thema lautete: „Die fossilen Menschenrassen zur Eiszeit in Europa, körperlich und kulturell beobachtet" (4. April 1912). Die Gesellschaft Urania-Berlin gewährte eine Verbilligung zu ihrem Vortrage „Lebende Tierbilder von Nah und Fern", der durch Lichtbilder und 20 zoo-kinematographische und grammophonische Vorführungen erläutert wurde; der Redner war der Direktor des Zoologischen Gartens in Berlin, Herr Prof. Dr. Heck (17. November 1911). Auch zu den beiden Wiederholungen, die von diesen Vorführungen notwendig wurden (28. und 29. November 1911), erfuhr unser Verein das gleiche Entgegenkommen, ebenso zu dem Urania-Vortrag mit Lichtbildern „Am Vierwaldstätter See" (3. November 1911) und zu dem Lichtbilder-Vortrag einer auswärtigen Vortragsfirma „Die Innerafrika-Expedition 1910/11 Sr. Hoheit des

Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg". Der Referent war der persönliche Adjutant des Fürsten, Herr Oberleutnant v. Wiese-Kaiserswaldau.

In den Sitzungen waren immer Demonstrationen erwünscht gewesen. Dem fortgesetzten Mahnen und Aufruf unseres Vorsitzenden ist es gelungen, auch diese Anregungen zu fördern. Durch sie wurden unsere Zusammenkünfte belebt von folgenden Freunden und Mitgliedern des Vereins: Tierarzt Arndt-Neuenburg, Buchdruckereibesitzer Büchner-Schwetz, Kaufmann Jacobi-Danzig, Frau Jüncke-Zoppot, Rechnungsrat Lehmann-Danzig, Botanischer Assistent Lucks-Danzig, Hauptlehrer Pahnke-Pelonken, Gärtnereibesitzer Tiede-Mewe, Oberpostsekretär Timm-Zoppot, Lehrer Torka-Nakel a. N. und Hochschulprofessor Wagner-Danzig.

Auch in diesem Jahre wurde eine Reihe von Exkursionen unternommen: nach Praust zum Besuch der Lehr- und Versuchsanstalt für Molkereiwesen der Landwirtschaftskammer für Westpreußen, wo Herr Direktor Dr. Lauterwald der wissenschaftliche Führer war, und der Gärtnerei- und Baumschulanlagen der Firma Rathke (19. Mai 1911), über Putzig nach Kl. Starsin zum Besuche des dortigen Schloßparks, durch die Darsluber Forst zur Kalksteinhöhle in Mechau und zum Park in Klanin (18. Juni 1911), wo Exzell. v. Graß liebenswürdiger Gastgeber war, nach dem Espenkruger See (27. August 1911), nach Sagorsch-Neustadt (17. September 1911) und eine Pilzexkursion von Weichselmünde nach Heubude (20. Oktober 1911), an deren Schluß Herr Med.-Assessor Hildebrandt einen inhaltreichen Vortrag über eine von Frau Hildebrandt und Frau Rehberg veranstaltete Pilzausstellung hielt. Ferner fand in der Zeit vom 2. bis 20. Juni 1911 eine Studienfahrt nach Bosnien, der Herzegowina, Montenegro und Dalmatien statt. Die Teilnehmer an dieser 7. Auslandsexkursion unseres Vereins versammelten sich mit ihrem liebenswürdigen und rastlosen Führer, Prof. Dr. Lakowitz, am Sonnabend, den 26. August, zu einer gemütlichen Plauderstunde im Restaurant „Stolzenfels" in Zoppot. Zur Vorlage kamen hierbei Probebilder der zahlreichen photographischen Aufnahmen, die während der Reise gemacht waren.

Von Fabrikanlagen wurde die Zigarettenfabrik „Stambul" der Firma J. Borg-Danzig besucht (3. November 1911).

Wie in den früheren Jahren erging auch diesmal seitens unseres Vereins eine Aufforderung an interessierte Personen, sich an der Gewinnung phänologischer Daten unserer Pflanzenwelt und unserer Vogelwelt zu beteiligen.

Unseren Mitgliedern wurden von verschiedenen Seiten preiswerte Angebote gemacht und in liebenswürdiger Weise außer den bereits erwähnten auch sonst Vergünstigungen erwiesen. Herr Lehrer Pahnke am Waisenhaus Pelonken bei Danzig erbot sich, seine bekannten, in Form und Farbe durchaus naturwahren Pilzpräparate (in Quartformat) zu billigem Preise zu liefern. Es handelt sich dabei um unsere wichtigeren, eßbaren und verdächtigen Hutpilze.

— Von den inhaltreichen, zurzeit sehr begehrten Flugblättern der Kaiserlichen Biologischen Anstalt in Dahlem sind inzwischen Nr. 45 bis Nr. 50 einschließlich erschienen. — Zu den Waldfestspielen gewährte dem Verein sein Korporatives Mitglied, die Stadt Zoppot, Preisermäßigung für die Eintrittskarten und ebenso der Danziger Theaterverein für seine Darbietungen auf dem Gutenbergplatz im Jäschkentaler Walde bei Danzig.

All den Freunden, Gönnern und Spendern unseres Vereins, vor allem der Provinzialverwaltung für ihre jährliche Beihilfe von 1000 *M*, dann aber unserem Vorsitzenden und denen, die durch Vortrag, Demonstration und Entgegenkommen irgendwelcher Art an dem Erstreben des Vereinsziels tätig waren, sei an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen.

Der Kassenbestand belief sich am Ende des Geschäftsjahres — einschließlich der Beihilfe seitens der Provinz —, dem 31. März 1912, auf 4830,20 *M*.

Der Bericht wird in der dargebotenen Form von der Versammlung angenommen, worauf der Vorsitzende dem Erstatter für seine Mühewaltung und das Verlesen dankt.

Für den Schatzmeister des Vereins, Konsul Meyer-Danzig, der leider am Erscheinen verhindert ist, bringt dann Prof. Dr. Bockwoldt-Neustadt den Kassenbericht. Er ergibt in Saldo und Einnahme 9044 *M*, demgegenüber steht eine Ausgabe von 4314 *M*. — Zu Kassenrevisoren werden nun die Herren Kand. des höh. Schulamts Klewicz und Kreistierarzt Zernecke, beide in Elbing, gewählt. Sie sehen noch während der Sitzung die Rechnungen und Belege durch und erklären deren Richtigkeit. Nach Vorlage des nachträglich einzusehenden Kassenbuches wird für den Schatzmeister Entlastung beantragt und angenommen.

Der Vorstand wird für das nächste Geschäftsjahr wiedergewählt und setzt sich demnach in folgender Weise zusammen:

Vorsitzender: Prof. Dr. Lakowitz-Danzig,
Stellvertretender Vorsitzender: Prof. Dr. Bockwoldt-Neustadt,
Schriftführer: Prof. Dr. Dahms-Zoppot,
Stellvertretender Schriftführer: Prof. Dr. Müller-Elbing,
Schatzmeister: Konsul Meyer-Danzig.

Dann erteilt Prof. Dr. Lakowitz dem Schriftführer Prof. Dr. Dahms das Wort, um über den in der Vorstandssitzung aufgestellten **Arbeitsplan** zu berichten. Nach diesem sollen 100 *M* Herrn Oberlehrer Tessendorff-Steglitz zur weiteren botanischen Durchforschung des Drausensees und Herrn Zeichenlehrer a. D. Kaufmann-Elbing die gleiche Summe für die mühsame Herstellung seiner Pilzkollektion zuerkannt werden. Da der Westpreußische Botanisch-Zoologische Verein seine Sammlungen an das Westpreußische Provinzial-Museum abgibt, steht zu erwarten, daß dieses, wie bisher, sich mit 50 *M*

an der Remunerierung beteiligt. 150 *M* werden Herrn Lehrer Dr. Preuß für seine Vorarbeiten zur botanischen Untersuchung des Abrauer Moores bewilligt. Es soll eine Aufnahme des Pflanzenbestandes und ein Studium von Tiefenbohrungen dort vorgenommen werden. 600 *M* werden für die Untersuchung des Zarnowitzer Sees bewilligt. An der Erforschung der Wasseroberfläche, der Uferpartien, der Bodenfläche und des Untergrundes werden sich sieben Vereinsmitglieder beteiligen. Chemiker Dr. Knoch wird Wasserproben analytisch, Kustos am Westpreußischen Provinzial-Museum in Danzig, Dr. La Baume, die niederen Tiere, Prof. Dr. Lakowitz die physikalischen Verhältnisse und die Algenflora des Sees, Botan. Assistent R. Lucks die Rotatorien, Dr. Preuß die Phanerogamen im Wasser und auf dem Gelände um den See, Kgl. Oberfischmeister Dr. Seligo die Fische und ebenfalls niedere Tiere, Prof. Dr. Sonntag die geologischen Verhältnisse studieren und untersuchen. Mitte August soll eine erste Zusammenkunft der Mitarbeiter stattfinden, um die gemachten Erfahrungen und einzuschlagenden Wege zu besprechen. Mit großer Freude wird davon Kenntnis genommen, daß die Provinzial-Kommission, die Drucklegung des Forschungsberichtes zu übernehmen, sich bereit erklärt hat.

Bei dem dauernden Anwachsen unseres Vereins nimmt die Schreibarbeit mehr und mehr zu. Der Vortragende beantragt deshalb eine jährliche Beihilfe von 120 *M* zur Besoldung einer Kraft, die den mehr mechanischen geschäftlichen Teil hierbei erledigen kann.

Unser Mitglied, Prof. O. Herweg, will eine „Flora der Kreise Putzig und Neustadt" herausgeben. Nach kurzem Beraten über die finanzielle Sicherung der Herausgabe kommt die Versammlung zu dem Schluß, daß der Verein die Herausgabe des Werkchens nach Möglichkeit unterstützen soll, durch Flüssigmachen der erforderlichen Geldmittel sowohl, wie auch durch direkte Beihilfe aus der Kasse, falls der Flora nach erfolgten Anfragen das nötige Interesse entgegengebracht wird.

Sanitätsrat Dr. Hilbert-Sensburg (Ostpr.) ist dabei tätig, die Standorte der großen Weinbergschnecke, *Helix pomatia* L., festzustellen, und bittet die Mitglieder um Zusendung von Tieren und Gehäusen mit entsprechenden Fundortangaben.

Prof. Dr. Lakowitz legt den eben fertiggestellten 34. Bericht in einigen Exemplaren vor und spricht den Mitarbeitern und denen, welche mit Geldmitteln die schöne Ausstattung des Heftes mit Tafeln und Abbildungen ermöglichten, den wärmsten Dank aus. Da der Umschlag dieses Heftes, das in nächster Zeit nach allen Richtungen hin verschickt wird, noch nicht gedruckt ist, kann auf ihm der Wunsch des Herrn Dr. Hilbert sogleich Aufnahme und Verbreitung finden.

Prof. Dr. Bockwoldt überbringt als Stadtverordneter von Neustadt eine Einladung für die Zusammenkunft im nächsten Jahre; auch für 1914 liegt bereits eine Einladung vor, nämlich seitens der Stadt Dt.-Eylau. — Nach ein-

stimmiger Billigung wird der Vorschlag, 1913 in Neustadt zu tagen und für 1914 Dt. Eylau in Erwägung zu ziehen, angenommen.

Herr Sanitätsrat Dr. Hilbert dankt im Namen des Preußischen Botanischen Vereins — im Auftrage des Herrn Universitätsprofessor Dr. Abromeit-Königsberg — für die Einladung zur diesjährigen Sitzung in Elbing. Im Oktober 1912 wird das 50jährige Stiftungsfest des ostpreußischen Vereins gefeiert werden; Dr. Hilbert fordert den westpreußischen Schwesterverein auf, sich an dieser Feier recht zahlreich zu beteiligen.

* * *

Pünktlich um 11 Uhr beginnt die **Wissenschaftliche Sitzung** im Festsaal des Reform-Realgymnasiums. Der Vorsitzende, Prof. Dr. Lakowitz, begrüßt die neu hinzugekommenen Mitglieder, durch deren Beitritt die Gesamtzahl nunmehr 1000 erreicht hat, die Vertreter der Stadt Elbing, Oberbürgermeister Dr. Merten und Bürgermeister Dr. Schaller, den Vertreter des Westpreußischen Provinzial-Museums, Prof. Dr. Kumm, des Preußischen Botanischen Vereins, Sanitätsrat Dr. Hilbert, und des Westpreußischen Fischerei-Vereins, Kgl. Oberfischmeister Dr. Seligo.

Oberbürgermeister Dr. Merten begrüßt den Verein namens der städtischen Körperschaften, Sanitätsrat Hilbert namens des Preußischen Botanischen Vereins, wobei er anschließend die im engeren Kreise bereits überbrachte Einladung wiederholt, und Herr Prof. Dr. Müller in Vertretung des Herrn Direktor Kantel als Hausherr.

Dr. Lakowitz dankt und erteilt den folgenden Herren das Wort zu **Vorträgen.** Es behandelt:

Oberlehrer Tessendorff-Steglitz das Thema: „Der Drausensee",

Lehrer Dr. H. Preuß-Danzig: „Das Abrauer Moor",

Prof. Dr. Müller-Elbing: „Die ersten schriftlichen Nachrichten über die Tier- und Pflanzenwelt Westpreußens" und „Neue Schmarotzerpilze aus der Familie der Laboulbeniaceen",

Direktor am Westpr. Prov.-Mus. Prof. Dr. Kumm-Danzig legt neueste interessante Literatur vor,

Zeichenlehrer a. D. Kaufmann-Elbing spricht über: „Die in Westpreußen gefundenen Pilze der Gattungen *Psalliota, Stropharia, Hebeloma, Inocybe, Gomphidius* und *Paxillus*,

Sanitätsrat Dr. Hilbert-Sensburg: „Über *Mytilus edulis* (Miesmuschel) und dessen Formen",

Lehrer Dobbrick-Treul: „Der Karmingimpel *Carpodacus erythrinus* (Pall.) in Westpreußen",

Hauptlehrer Dietzow-Grünhagen: „Neue Moosfunde von der Ostgrenze Westpreußens".

Gelegentlich dieser Darbietungen knüpft Prof. Lakowitz an die winzige Wurzellose Wasserlinse *Wolffia arrhiza* Wimm., die Oberlehrer Tessen-

dorff vor einigen Jahren im Drausensee entdeckte, an und bespricht einige Riesen der Pflanzenwelt aus Elbing. Bereits 1881 werden zwei Eiben als die größten des Ostens erwähnt. Mit einer riesigen Platane, *Platanus occidentalis* L., standen sie in einem Garten des Herrn Geh.-Rat Dr. ing. Ziese. Die Eiben sind vor kurzem samt ihrem Wurzelwerk auf Wagen nach der neuen Villa ihres Besitzers nach Lärchwalde geschafft worden, um dort eingepflanzt zu werden. Die Platane ist jedoch bereits derart altersschwach, daß sie in kurzer Zeit der Axt zum Opfer fallen wird. Eine Reihe von Photographien dieser merkwürdigen Bäume erläuterte die Ausführungen.

An seinen Vortrag über den Karmingimpel schließt Lehrer Dobbrick Mitteilungen über die Vogelwelt des Drausensees an und weist auf mehrere Lücken in den bereits aufgestellten Verzeichnissen hin. Besonders behandelt er eine Kolonie des Nachtreihers *Nycticorax griseus* Strickl., die in ihrem Bestande besonders durch die Jugend der nahen Fischerhütten stark bedroht sei. Er empfiehlt sie dem Schutze der Behörden und schlägt die Anlage eines Stacheldrahtzaunes vor.

Durch mikroskopische Präparate, Demonstrationsmaterial der verschiedensten Beschaffenheit, Karten, Bilder und Skizzen erläuterten die Vortragenden ihre Darbietungen.

Zur Vorlage und Besprechung gelangte die folgende Literatur:

Dahl: Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und zum Konservieren von Tieren: Gustav Fischer-Jena. Von dieser Arbeit erschien nunmehr die 2. erweiterte und verbesserte Auflage,

Dahl: Anleitung zu zoologischen Beobachtungen. Quelle und Meyer-Leipzig, ein knapp gehaltenes Werkchen, das vielfach Anregungen gibt,

Die Süßwasserfauna Deutschlands, herausgegeben von Prof. Dr. Brauer, ein Sammelwerk, das jetzt in 19 Heften vorliegt. Gustav Fischer-Jena,

Die neu erschienenen Hefte und Bände der „Beiträge zur Naturdenkmalpflege",

Die Provinz Westpreußen in Wort und Bild. A. W. Kafemann-Danzig, ein Sammelwerk, das durch seine naturkundlichen Skizzen aus dem Vereinsgebiete bemerkenswert ist.

Prof. Dr. Lakowitz schließt die Sitzung und bittet um reiche Beteiligung auch bei den weiteren Unternehmungen des Vereins. Trotz der bereits recht vorgerückten Zeit sucht noch ein großer Teil der Vereinsmitglieder und der Gäste des Vereins — wie bereits vorher — eine Ausstellung auf, die Prof. Dr. Müller zusammengebracht hat. Sie umfaßt die Tier- und Pflanzenwelt des Elbinger Kreises und weist lebendes Material aus dem Tier- und Pflanzenreiche, Stopf- und Herbarpräparate, sowie farbige Zeichnungen der eßbaren, verdächtigen und giftigen Pilze auf.

Ein kleiner Imbiß im Zentralhotel ermuntert zu weiteren Unternehmungen. Mit der Haffuferbahn fährt die Versammlung nach Succase I und wandert an den Forellenteichen vorbei durch den Pruzzengrund, über Vereinshof nach dem „Haffschlößchen" des Elbinger Fremdenverkehrsvereins. Dessen Vorsitzender,

Herr Deichrentmeister Pudor, hat in liebenswürdiger Weise die Führung übernommen. — An den Forellenteichen, in denen Regenbogenforelle, Lachsforelle und Bachsaibling gehalten werden, erläuterte Herr Dr. Seligo-Danzig die Anlage der Teiche, insbesondere die Maßregeln gegen unerwünschten Fischzuzug von einem Teiche zum anderen. Beständig überraschte auf der Wanderung das prächtige Landschaftsbild mit seinen im Schmucke des frischen Grüns prangenden Buchenwäldern, seinen tiefen Schluchten und weiten Rundblicken über das Haff und seine vielfach gestalteten Ufer. Und dazu trat eine reichhaltige Pflanzenwelt mit zahlreichen Arten, deren Vorkommen an dieser Stelle eigenartig anmutet, so daß man meinen konnte, in Thüringen oder in der Vorgebirgsregion der mitteleuropäischen Hochgebirge zu sein: *Petasites albus* Gaertn., ein Vertreter der subalpinen Quellbachformation, kommt hier gesellig vor; in seiner Begleitung finden sich andere montane Pflanzenarten, so *Veronica montana* L., *Cardamine silvatica* Lk., *Festuca silvatica* Vill., *Melica uniflora* Rtz. u. a. m. Groß ist auch die Zahl der Gebirgsmoose, die hier teils vereinzelte Irrblöcke besiedeln, teils unter den gewöhnlichen Leitarten des Buchenwaldes vorkommen. Leider konnte der Standort des auffälligsten Vorkommens innerhalb der Elbinger Moosflora, des Leuchtmooses, *Schistostega osmundacea*, das als charakteristisches Hochgebirgsmoos gilt, nicht mehr aufgesucht werden. — Im Haffschlößchen vereinigten sich die Teilnehmer des Ausfluges zu einem gemeinsamen Mahle, das in botanischer und zoologischer Hinsicht reichhaltige Ausbeute gewährte und durch zahlreiche Trinksprüche gewürzt wurde. Bei ihm begrüßt Deichrentmeister Pudor die Gäste auf den Besitzungen des Elbinger Verkehrsvereins, besonders die erschienenen Damen, und weiht ihnen sein Glas; allen Mitgliedern unseres Vereins überreicht er aber eine Zusammenstellung von Ansichtskarten als Geschenk, die Elbing und seine Umgebung darstellen. Prof. Lakowitz dankt und erwidert die Wünsche der Stadt Elbing, Prof. Dr. Müller verliest einen poetischen Gruß von Prof. Dr. Bail in Danzig[1]), Bürgermeister Dr. Schaller begrüßt den Verein im Namen seiner Stadt auch hier, Prof. Dr. Kumm gedenkt der ersprießlichen Tätigkeit des Fremdenverkehrsvereins und dessen Seele, des Deichrentmeisters Pudor, Redakteur Meiselbach gibt Erinnerungen an die Auslandsreise des Vereins in die Türkei in froher Erinnerung und vortrefflicher Laune zum besten und schildert die rührige Tätigkeit des Vereinsvorsitzenden, Prof. Dr.

[1]) Der 35. Haupt-Versammlung des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins:

Der einstmals hat gegründet den Verein,
Wie gern möcht' er in Ihrer Mitte sein,
Doch hindert ihn daran der Jahre Fülle,
Die Einfluß übt auf seines Geistes Hülle.
Sein Wirken führen seine Schüler weiter,
Was einwandsfrei beweist der Tagung Leiter,
Drum sendet ihr und ihm der Wünsche beste
Professor Bail am heut'gen Jahresfeste.

Oliva, aus der Sommerwohnung Waldstraße 11, zum 28. Mai 1912.

Dahms überbringt als Schriftführer Grüße an den Verein von den Herren Prof. Dr. Abromeit-Königsberg, im Namen des Preußischen Botanischen Vereins, und Reg.-Präsident Foerster-Danzig. Telegraphische Glückwünsche liegen vor von Oberlehrer Fritz Braun-Graudenz, Medizinal-Assessor Hildebrandt-Danzig und Oberlandesgerichts-Sekretär Scholz-Marienwerder. Dann gedenkt Dr. Dahms der Damen und bringt ihnen sein Glas, Prof. Dr. Bockwoldt hebt schließlich die Verdienste des gesamten Komitees der Veranstaltungen hervor und läßt seine Worte in einem Hoch ausklingen.

Die Rückfahrt nach Elbing erfolgt viel zu früh für die meisten, die beim Mahle so froh versammelt waren, doch bietet ein zwangloses Zusammensein im Zentralhotel Gelegenheit, alte Freundschaften zu pflegen und die Ereignisse des Tages zu besprechen.

* * *

Am Morgen des nächsten Tages, des 29. Mai, versammelt sich um 9 Uhr der Verein mit seinen Gästen aus Elbing und Umgebung vor der Zigarrenfabrik Loeser & Wolff. Die Vertreter der Firma, die Herren Kommerzienrat Braun und Pomperry, begrüßen die Erschienenen, führen sie in den großen Abfertigungsraum und sorgen dann dafür, daß nur Gruppen von etwa zehn Teilnehmern von je einem Beamten des Instituts geführt werden. Die Angaben, daß die jährliche Steuer rund 2½ Millionen betrage, daß etwa für 5 Millionen *M* Tabak augenblicklich in den Räumen untergebracht ist, ferner daß 190 Millionen Zigarren pro Jahr angefertigt werden, und zwar von 3000 Arbeiterinnen in Elbing, während in Zweigfabriken an anderen Orten noch weitere 1500 tätig sind, geben am besten eine Vorstellung von der Größe und Bedeutung der Anlagen. Der bereits fermentierte Tabak kommt von den verschiedenen Orten seiner Heimat fest verschnürt in die Fabrik. Hier wird er befeuchtet und auseinandergeblättert. In großen und luftigen Räumen sitzen die Arbeiterinnen, mit eigentümlichen Mützchen geschmückt, zusammen. Sie formen und wickeln Zigarren. Je nach der Menge und der Feinheit der hergestellten Ware wird ihnen der Lohn bemessen; Ausdauer wird nach einer Reihe von Jahren prämiiert. Besondere Wohlfahrtseinrichtungen sind in großer Zahl vorhanden. Interessant sind auch die Trockenanlagen für die Tabakblätter. Feineres Material wird auf luftigen Gestellen sich solange überlassen, bis es genügend Feuchtigkeit verloren hat, weniger wertvolles wird zum schnellen Trocknen auf laufenden Bändern in Kammern mit heißer Luft behandelt.

Kaum glaublich erscheint es, daß etwa 125 verschiedene Schattierungen in den Deckblättern möglich sind. Besondere Arbeiterinnen haben die fertiggestellten Zigarren nach den einzelnen Farben zu sortieren. Die Ware wird dann in Kisten verpackt, die auch an Ort und Stelle fabrikmäßig hergestellt werden, und ist dann schließlich für den Handel fertig.

Vor der Fabrik erwartet den Verein ein Straßenbahnwagen, um ihn nach Vogelsang zu führen. Nach nur zu kurzer Fahrt durch das im Maiengrün

prangende Gelände wird das Gasthaus „Vogelsang“ erreicht. Hier hat Herr Zeichenlehrer a. D. Kaufmann auf einer Reihe von Tischen eine gewaltige Sammlung von Pilzpräparaten, Skizzen, farbigen Zeichnungen und Aquarellen ausgestellt und führt die Versammlung zu den besonders wichtigen und interessanten Exemplaren. Auf die vielen Fragen gibt er gern und erschöpfend Antwort und findet in jeder Anregung zu neuen Erläuterungen und Besprechungen.

Dann führt Herr Forstrat Schröder durch den Wald auf die verschiedenen Höhen und Aussichtsspunkte, von denen sich so schöne Blicke auf Stadt und Haff, sowie in die Schluchten und Flußtälchen erschließen.

Ein gemeinsames Mittagsmahl vereinigt die Festteilnehmer im geräumigen Saale des Gasthauses „Vogelsang“. Bei dieser Gelegenheit gedenkt der Vorsitzende dankbar derer, die besonders die Mühen der Vorbereitungen für den heutigen Tag auf sich geladen hätten, der Herren Forstrat Schroeder, Zeichenlehrer a. D. Kaufmann und Prof. Dr. Müller, und trinkt auf ihr Wohl.

Die Kürze der Zeit treibt bald wieder zum Aufbruch. Wieder führt die Straßenbahn den Verein dahin, diesmal nach Elbing, wo an der Hohen Brücke am Elbingfluß ein Motorboot auf ihn warten sollte. Bei der reichen Beteiligung an diesem Vereinsausflug von über 100 Personen hatte der Magistrat der Stadt Elbing, den Verhältnissen entsprechend, nunmehr die doppelte Anzahl von Fahrzeugen zur Verfügung gestellt.

Um 2 Uhr begann dann trotz des anfangs recht unangenehmen Wetters die Fahrt nach dem Drausensee und nach den geneigten Ebenen. Wenn es auch anfangs noch manchen Spritzer gab — zur Freude derer, die in der schützenden Kajüte leider nichts davon abbekamen —, so klärte es schnell auf, und schließlich lachte wieder die Sonne vom Himmel. Bald war man im Drausensee angelangt, der vom Boot aus einen merkwürdigen Eindruck macht.

Wer im Drausensee einen klaren Landsee zu erblicken erwartete, der war enttäuscht. Nur die schmale, künstlich offen gehaltene Wasserrinne und zahllose Kolke erinnerten noch an den ehemaligen See. Wenn aber dem Drausen auch die landschaftliche Eigenart unserer tiefblauen, baltischen Landseen abgeht — sein Bild ist trotzdem stimmungsvoll. Das wirre Durcheinander von Wasserblänken, Rohrwäldern, Strauch- und Baumkämpen besitzt ein überaus charakteristisches Gepräge. Und dann die Umgebung! Im Osten zeigen sich in klaren Umrißlinien die waldigen Höhen des alten Haffufers; süd- und westwärts dehnen sich die weiten Niederungen des Nogatdeltas, von denen sich der Drausen als ein Stück Urweltoase abhebt. — Nicht schwer ist es, in seinem Antlitz seine Geschichte zu entziffern. Schon die zahllosen Wasserpflanzen, die die Randeinfassungen der offenen Stellen bilden, berichten von seiner Umwandlung. Sie, die Pioniere der Verlandung, erhöhen alljährlich nach ihrem Absterben den alten Seeboden und bereiten langsam, aber sicher, den Boden für die Landpflanzen vor. Den ausgedehnten Wasseraloe-Wiesen folgen Binsen-

und Rohrwälder und diesen später die mit zahllosen Sumpfpflanzen besetzten, trügerischen Moosdecken. Im Frühjahr bewirken zuweilen Sturm und Eisgang das Loslösen des Wurzelwerkes der Vegetation von dem schlammigen Grunde; es entstehen schwimmende Inseln, die Treibkämpen. — Aber auch das Vagabondieren der Kämpen ist begrenzt. Wird die schwankende Moosdecke allmählich fester, so siedeln sich Erlen an und verankern das Neuland.

Der Drausen teilt mit allen stehenden Gewässern das gleiche Schicksal — er verlandet. Vor mehr denn 10 000 Jahren bildete er einen Teil jener großen Haffbucht, deren Ufer sich in einem Bogen von Christburg über Pr.-Holland nach Elbing hinziehen. Noch vor 1000 Jahren, als sich das alte Truso an seinen Gestaden erhob, bespülten seine Wogen, wie der Bericht des Seefahrers Wulfstan vermuten läßt, die Höhen bei Elbing — und heute? Dort, wo ehedem der Pruzze auf schwankendem Einboot dem Fischfange oblag, da pflügt, sät und erntet jetzt der Landmann. In der Natur ist eben nicht beständiger als der Wechsel.

In großer Zahl haben sich auf dem Wasser schwimmende Rohrwiesen gebildet, die botanisch manches Interessante bergen, z. B. unsere kleinste einheimische Blütenpflanze *Wolffia arrhiza* Wimm., die überdies in ganz Nordostdeutschland nur hier vorkommt. Nicht minder ist dieser eigenartige See von Interesse durch die überaus reiche Vogelwelt, welche im Schilf und Rohr lebt und nistet. Dem Zoologen, der mit einem guten Fernglase vom Boote aus seine Beobachtungen macht, muß wohl das Herz aufgehen bei dem Anblick alles dessen, was da in unmittelbarer Nähe wie in größerer Entfernung zu sehen ist.

Unser Vogelkenner, Herr Lehrer L. Dobbrick, der auf alle an ihn gerichteten Fragen liebenswürdig antwortete, gibt kurz folgende Zusammenfassung seiner Beobachtungen bei Gelegenheit dieser Fahrt: Ein reiches Vogelleben offenbarte sich uns während der langen Dampferfahrt über den Drausensee. Am häufigsten zeigte sich wohl die Schwarze Seeschwalbe *(Hydrochelidon nigra)*, die fortwährend unseren Weg kreuzte. Einige Male kamen wir hart an ausgedehnten Brutplätzen dieser Art vorüber. Die Flußseeschwalbe *(Sterna hirundo)* war dagegen verhältnismäßig selten. Bald nach dem Passieren der Eisenbahnbrücke bot sich unseren Blicken ein reizendes Vogelbild. Hart am Ufer des Elbing stocherten hochbeinige Pfuhlschnepfen *(Limosa limosa)*. Die wenig scheuen Vögel standen bei unserer Annäherung ohne Hast auf und tauchten bald wieder im östlichen Wiesengelände unter. Diese Art erforderte deshalb ein besonderes Interesse, weil sie hier zum erstenmal für Westpreußen als Brutvögel festgestellt wurde. Unfern des Ufers versuchten zwei Paar Löffelenten *(Spatula clypeata)* sich zu drücken. Der Erpel in seinem prachtvollen Hochzeitskleide und seinem klobigen Schnabel bot ein in solcher Nähe nicht oft zu beobachtendes köstliches Bild.

Schwarzhalstaucher *(Colymbus nigricollis)* und Bläßhühner *(Fulica atra)* zeigten sich während der ganzen Fahrt recht häufig. Eigenartig sahen die kleinen Bläßhuhnjungen mit ihren roten Köpfen aus. Lachmöwen *(Larus ridi-*

bundus) flogen hin und wieder vorüber, und oberhalb des Dreirosen-Kruges hatten wir später das Glück, auch einige der zierlichen Zwergmöwen *(Larus minutus)* zu Gesicht zu bekommen. An dem tiefdunkeln Unterflügel war diese Art von der Lachmöwe, deren Unterflügel nur teilweise dunkel ist, bei einiger Aufmerksamkeit recht gut zu unterscheiden. Zwergrohrdommeln *(Ardetta minuta)* trieben sich von einer Rohrinsel zur anderen, wohingegen uns die Gr. Rohrdommel nicht den Gefallen tat, aufzustehen oder wenigstens ihre gewaltige Stimme hören zu lassen. Wildschwäne *(Cygnus olor)* ließen sich hier und da blicken, einer wurde sogar vom Dampfer aus auf dem Neste gesehen. Von Entenarten zeigten sich hauptsächlich die Männchen der Tafel- *(Nyroca ferina)*, Moor- *(N. nyroca)* und Knäkente *(Anas querquedula)*. Über dem See gaukelten die Geißeln des Wassergeflügels, Rohr- und Kornweihe *(Circus aeruginosus* und *C. cyaneus)*. Vor der Einfahrt in den Oberländischen Kanal sahen wir noch die herrlichen Flugbilder zweier Kraniche *(Grus grus)*.

So wurde die Zeit der Fahrt über den Drausen nicht lang. Dann ging es im Oberländischen Kanal aufwärts bis zur zweiten geneigten Ebene, deren maschinelle Einrichtung besichtigt und von sachkundiger Seite erläutert wurde. Auf dem Rückweg wurde im Dreirosen-Krug ein Imbiß genommen, der vortrefflich mundete, denn es war mittlerweile doch 8 Uhr geworden. Nach kurzer Rast und manchem Wort, das dem guten Gelingen der Elbinger Tagung gewidmet war, wurde die Fahrt nach Elbing fortgesetzt, doch fast hätten die Nixen des Drausensees uns noch einen bösen Streich gespielt: sie hatten offenbar die Schraube des Bootes mit Schlingpflanzen umwickelt, so daß die Maschine ihre liebe Not hatte, das Boot im Schneckentempo vorwärts zu treiben. Aber die prächtige Abendstimmung, die über dem See und seinen Ufern lagerte, und nicht minder die gehobene Stimmung der Teilnehmer, die sich in fröhlichen Liedern Luft machte, halfen über die etwas längliche Fahrtdauer hinweg, und schließlich wurde Elbing doch noch erreicht, ohne daß man zum „Staken" seine Zuflucht nehmen mußte. Mit dem Rufe: Auf Wiedersehen übers Jahr in Neustadt! schieden die von auswärts gekommenen Mitglieder von der gastlichen Stadt.

Bericht

über die

Sitzungen und sonstigen Veranstaltungen von Ostern 1912 bis Ostern 1913.

1. Besuch der Danziger Parkettfabrik (Schellmühler Wiesenweg 6) und der Danziger Zündwarenfabrik (Schellmühler Weg 7).

Mittwoch, den 10. April 1912; Treffpunkt: Parkettfabrik um 3 Uhr nachmittags.

Der Verein besuchte mit etwa 80 Mitgliedern zwei industrielle Anlagen nahe der Stadt Danzig. In der Danziger Parkettfabrik übernahmen Herr Geschäftsführer Domansky und der technische Leiter Herr Beister die Führung. Man kam zuerst an ein Becken, in dem die zu verarbeitenden Hölzer durch die heißen Abwässer der Maschinen gut geweicht werden. Da sie später mit Messern zerkleinert werden sollen, ist das von Bedeutung. So vorbereitet und zersägt, kommen sie in die Schälmaschine, wo von ihnen spiralig dünne Brettchen losgelöst und dann zur Herstellung der sog. Federn weiter zerteilt werden. Ein besonderer Arbeitsraum für die Gewinnung von Brettern aus Eiche, Rotbuche usw. zur Gewinnung der Stäbe selbst ist in der Anlage begriffen. Solche Bretter werden je nach der Größe der Stäbe mittels Kreissägen zerschnitten und zur Entfernung ihrer Lauge (z. T. Gerbsäure) im Freien aufgestapelt. Nach längerer Zeit kommen sie von hier in Trockenkammern, wo ihnen die reinigende Feuchtigkeit der Atmosphärilien (Regen usw.) unter Erwärmung bis auf 60 Grad C. vollständig genommen wird. Durch Röhrenverbindung mit dem vorhandenen System der Exhaustoren wird die hierbei auftretende Feuchtigkeit aus diesen Räumen entfernt. Dann gelangen die Stäbe auf Bahnen mittels Paternoster-Kette in eine Maschine, die sie vollständig zurichtet, hobelt und mit Nuten versieht. Wie sie schließlich auf tauben Rohböden mittels der Federn und seitlich eingetriebener Holznägel in geeigneter Weise zu Mustern vereint werden, wurde durch einige Handgriffe und durch Vorlage von Musterplatten vor Augen geführt. Interessant war auch ein besonders „kaltes“ Verfahren, nach dem die Fabrik mittels Asphalt die Stäbe auf planem Steinboden aufzubringen vermag.

Mit bestem Dank an die Leitung begab sich dann der Verein zur Danziger Zündwarenfabrik. Hier machte Herr technischer Leiter Fiege

den freundlichen Führer. Er wies zuerst auf die Stapel russischer Pappeln hin, die hier zur Verarbeitung kommen. In Schälmaschinen werden die Holzklötze abgewickelt und das dabei gewonnene Material entweder zur Herstellung von Kästchen oder der Hölzchen weiter verwendet. Eine große Menge verschiedenartiger Maschinen hat in den Arbeitsräumen überall Aufstellung gefunden. Hier werden die Stäbchen gesondert in Gestelle gespannt, mit Paraffinöl getränkt und schließlich mit dem Köpfchen versehen. Dort werden bereits vorgeritzte dünne Holzbrettchen zu dem äußeren Teil der Kästchen zusammengeknickt, zusammengeklebt und mit Etikette versehen. Etwas weiter entsteht in ähnlicher Weise der innere Schubteil. Das schnelle Zusammenpappen dieser kleinen Kästchen und besonders das blitzschnelle Einsetzen des Bodenstücks erregte allgemeines und lange währendes Interesse. Besondere Maschinen besorgen ferner das Auftragen der Zündmasse auf die Streichflächen und das schnelle Trocknen der hierzu verwendeten Chemikalien, andere schließlich das Einfüllen der Zündhölzer in die fertiggestellten Kästchen.

Auch hier schied der Verein mit dem Ausdruck des Dankes und dem Bewußtsein, ein Stück blühender Danziger Industrie kennen gelernt zu haben.

2. Sitzung am 17. April 1912.

Abends 8 Uhr, im Sitzungssaale der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Der Vorsitzende, Prof. Dr. Lakowitz, begrüßt die Versammlung und gedenkt des verstorbenen, pensionierten Fortsmeisters Liebeneiner-Oliva. Dieser gehört seit 1878 dem Verein an und zwar seit 10 Jahren im weiteren Vorstande; bis vor zwei Jahren war er einer der eifrigsten Besucher der hiesigen Veranstaltungen unseres Vereins. Dr. Lakowitz fordert die Anwesenden auf, sich zum Gedenken an den Toten von den Plätzen zu erheben; es geschieht. Nach einer Begrüßung der Vortragenden des Abends werden dann die Namen der neu hinzugekommenen 27 Mitglieder namhaft gemacht. Seit der letzten Sitzung sind wiederum Schriften reichlich eingegangen; von Vereinsmitgliedern als Autoren wurden übersandt:

Bail, Th.: Neuer methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Botanik. 15. Aufl.; 1912,

Conwentz, H.: Westpreußische Botaniker der Vergangenheit. (S.-A. aus „Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft“ Jahrg. 1911, Bd. 29, Generalvers.-Heft),

Dahms, P.: An der See; B. G. Teubner 1911,

Schander, R.: Die Bekämpfung des Flugbrandes von Gerste und Weizen. Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelm-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg. Flugblatt Nr. 16, März 1912, — sowie 5 weitere Flugblätter aus dem von Herrn Abteilungsvorsteher Prof. Dr. Schander geleiteten Institute,

Torka, V.: Lebermoose aus dem Nordosten der Provinz Posen. (S.-A. aus „Hedwiga“, Bd. 50.)

Ferner gingen ein:

Floericke, Kurt und Mandée, Rudolf: Kalender für Aquarien- und Terrarienfreunde. Jahrg. 3, 1911,

Lloyd, C. G.: Synopsis of the section *Ovinus* of *Polyporus*. Cincinnati, Ohio; Oktober 1911,

Bibliographical contributions from the Lloyd Library. Cincinnati, Ohio; Nr. 5, January 1912: Bibliography relating to the Flora of Germany,
Verhandl. der Ornitholog. Gesellsch. in Bayern, Bd. 11, Heft 1; 1912,
33. Bericht der Sekt. Schlesien des Ungar. Karpathen-Vereins; 1911,
Zeitschrift für Oologie, herausg. von Georg Krause, Jahrg. 1, Nr. 1,
Drucksachen der Firma Th. Osw. Weigel in Leipzig.

Prof. Dr. Bail demonstriert die Photographie eines 1874 bei Danzig (Heubude) erbeuteten, 11 m langen Finnwales, dessen Skelett in den Besitz der Naturforschenden Gesellschaft überging. Da es jetzt in einem Holzschuppen aufbewahrt wird, äußert er die Hoffnung, daß dieses Knochengerüst wieder für die Öffentlichkeit aufgestellt werden möchte.

Dann erhält Herr Direktor Dr. Lauterwald-Praust das Wort zu einem Vortrage über:

„Milchviehkontrolle für Westpreussen".

Die zu dieser Beaufsichtigung benutzen Apparate werden hierbei vorgeführt.

Darauf spricht Herr Lehrer Dr. H. Preuß-Danzig über das Thema:

„Die westpreussischen Torfmoore".

Ferner behandelt Herr Kreisarzt Dr. Speiser-Labes das Thema:

„Altes und Neues über blutsaugende Insekten, besonders aus Westpreussen"

unter Demonstration von Belegmaterial, Abbildungen und erläuternden Skizzen.

3. Besuch des Finnwalskeletts auf dem Holzfelde des Herrn Kommerzienrat Münsterberg (Broschkischer Weg 1; früher Neufahrwasser Weg) bei Danzig und des großen Getreidespeichers auf dem Holm bei Danzig.

Mittwoch, den 8. Mai 1912; Treffpunkt: Holzfeld Münsterberg nahe einer Haltestelle der elektr. Straßenbahn nach Neufahrwasser, 3½ Uhr nachmittags.

In der stattlichen Beteiligungsziffer von über 140 Personen fand unter Leitung des Vorsitzenden, Prof. Dr. Lakowitz, eine Besichtigung des Finnwalskeletts statt, das zu den Beständen des Provinzialmuseums gehört. Wegen seiner Größe war es in dessen Räumen nicht zu placieren, und deshalb genießt es seit 1898 ein immer noch provisorisches Asyl in einem Schuppen auf dem Holzfelde des Herrn Kommerzienrat Münsterberg.

Der Direktor des Museums, Professor Dr. Kumm, und Kustos Dr. La Baume geben Erläuterungen über den Finnwal im allgemeinen und über das zur Schau gestellte Exemplar, das am 24. August 1874, nachdem es durch 75 Zündnadelgewehrkugeln von einem Kriegsschiff bombardiert und getötet war, bei Heubude von 40 Fischern und 16 Pferden an den Strand gezogen wurde. Der Kadaver wurde dann von der Naturforschenden Gesellschaft erworben und skelettiert. Trotz seiner Länge von 11 m war das Exemplar, das weiblichen Geschlechts ist, noch ein ganz junges Tier, denn Finnwale erreichen eine Größe von 30 m. Sie werden von keinem Tier heutiger Zeiten an Größe

übertroffen. — Die Besichtigung des interessanten Skeletts sowie der gleichfalls in dem Schuppen untergebrachten Wikingerschiffe und Einbäume ließ erkennen, wie notwendig wettersichere Räume für diese seltenen Stücke sind.

Nach diesem Besuch setzte die Gesellschaft in Booten über die Weichsel und nahm unter sachkundiger Führung den neuen Silospeicher auf dem Holm in Augenschein. Hier interessierten neben dem Gebäude an sich insbesondere die Transport-, Reinigungs- und Sortiermaschinen, die sich alle in voller Tätigkeit befanden.

4. Exkursion in die Kielauer Kgl. Forst.

Sonnabend, den 18. Mai 1912; Abfahrt mit der Bahn von Danzig nachmittags 1⁴⁵ Uhr.

Etwa 60 Mitglieder unternahmen von der Bahnstation Kielau aus die vierstündige Wanderung, die über die Försterei Wittomin nach Klein Katz ging Herr Oberförster P f e i f f e r - Kielau hatte dankenswerterweise die Führung durch den Wald übernommen. War der Marsch durch den frühlingsgrünen Laubwald an sich ein Genuß, so wurde dieser noch erhöht durch herrliche, künstlich frei gehaltene Ausblicke seewärts auf das wundervoll blau gefärbte Meer und landeinwärts auf die waldbedeckte Moränenlandschaft mit ihren hübschen Talmulden. Überall die bekannten Vertreter der Frühlingsflora des Waldes in Blüte, und die Baumvegetation in jener wundervollen Entwickelungsphase der aufbrechenden Knospen und zarter Laubentfaltung! Zugleich bot sich die Gelegenheit, Douglas- und Nordmannstannen, Sitkafichten, Weißfichten, Schwarz- und Weimutskiefern, sowie Lawsons Lebensbaumzypresse, *Chamaecyparis Lawsoniana* A. M u r r., in 40 jährigen stattlichen Exemplaren zu sehen, alle überragt von der schnellwüchsigen Douglastanne. Im Garten der Försterei Wittomin fiel ein hoher Baum der bei uns seltenen schwedischen Mehlbeere auf.

5. Zweite Exkursion in die Kielauer Kgl. Forst.

Sonnabend, den 25. Mai 1912; Abfahrt mit der Bahn von Danzig nachmittags 1⁴⁵ Uhr.

Trotz des zweifelhaften Wetters trafen doch 30 Teilnehmer aus Danzig, Oliva, Zoppot, Neustadt, Praust und Dirschau mit dem Mittagszuge in Kielau ein, von wo aus die Wanderung in der Richtung nach Sagorsch unter Führung des Herrn Oberförster P f e i f f e r erfolgte. Und sie wurden reichlich belohnt. Traten weitreichende Fernblicke, die auf der ersten Exkursion vor Pfingsten Überraschendes geboten hatten, und das interessante Studium fremdländischer Gehölzpflanzungen zwar mehr zurück, so entzückten diesmal die Blicke von 100—120 m hohen Bergkuppen aus auf die benachbarten Täler und Bodensenkungen mit ihren üppigen Waldbeständen, anderseits bot die inzwischen weiter vorgeschrittene Waldvegetation reiche Ausbeute. Auf den unteren Talwiesen konnte das breitblättrige Knabenkraut und das eiblättrige Zweiblatt *Listera ovata* R. Br. in Menge, weiter hinein im Walde die zweiblättrige Kuckucksblume *Platanthera bifolia* R c h b. mit ihrem zarten Blütenduft, auf-

fallend schöne Exemplare der kleinblättrigen Wiesenraute *Thalictrum angustifolium* L., der schönen, blauen Akelei *Aquilegia vulgaris* L. und vier Arten des Wintergrüns *Pirola* festgestellt werden, dazu die übrige, häufig frühsommerliche Waldkräuterflora. Im ganzen macht dort die Pflanzenwelt in ihrer ungestörten Entfaltung den angenehmen Eindruck der Unberührtheit. Eine Sehenswürdigkeit ist ein gewaltiger Steinblock von 4 m Länge, der 2 m hoch aus dem weichen Waldboden herausragt. Reich belohnt wurden die Mühen der vierstündigen Wanderung schon durch den stärkenden Aufenthalt im Walde mit seiner reinen Atmosphäre und noch zum Schluß durch einen entzückenden Blick von stattlicher Höhe in das weit ausgedehnte untere Schmelztal, wie endlich durch eine angenehme Labung im Hotel Claaßen zu Sagorsch, wo sich Gelegenheit bot, dem liebenswürdigen Führer und seinem Adjunkten, Herrn Forstassessor Patzig, den Dank der Exkursionsgruppe darzubringen.

6. Studienfahrt nach der Krim und dem Kaukasus.

VIII. Auslandsexkursion.

Vom 3. bis 27. Juli 1912.

Vgl. S. 155 ff.

7. Exkursion nach der Frischen Nehrung bei Kahlberg.

Sonntag, den 11. August 1912; Abfahrt mit der Bahn von Danzig morgens 7^{18} Uhr.

Mit der Kleinbahn ging es nach Stutthof. Dort bestiegen die 50 Teilnehmer(innen) an der Exkursion bereitstehende ländliche Fuhrwerke, und trotz regnerischen Wetters wurde unter Führung des Herrn Oberförster Beneckе nach Pröbbernau und schließlich nach Kahlberg gefahren. Treu blieb uns der Regen, aber auch die gute Stimmung, trotzdem die Rückfahrt nicht, wie geplant, mit Motorbooten auf dem Haff, sondern wieder auf den Wagen zurückgelegt werden mußte. Gesammelt konnte Nennenswertes nicht werden. Für seine nicht geringen Mühen der Vorbereitung wurde Herrn B. bei der Mittagstafel in Kahlberg wärmster Dank ausgesprochen.

8. Zusammenkunft der Teilnehmer an der Studienfahrt nach dem Kaukasus und der Krim.

Sonnabend, den 24. August 1912, nachmittags 4½ Uhr im Kurhause in Zoppot (sep. Zimmer).

9. Exkursion nach Karthaus—Mirchau—Libagoschsee—Viktorshöhe—Steinsee.

Sonntag, den 8. September 1912; Abfahrt mit der Bahn von Danzig 6^{30} Uhr morgens.

30 Herren und 25 Damen nahmen an dem Ausfluge teil. In flotter Fußwanderung von der Station Miechutschin aus kam man in 1½ Stunden nach Mirchau. Nach kurzer Rast wurde die Wanderung in langsamem Tempo zum stimmungsvollen Libagoschsee fortgesetzt, an dessen Südufer entlang in wieder-

um 1½ Stunden die Viktorshöhe erreicht, dort die herrliche Aussicht über die anschließenden Klenschanseen bis weit hinein ins Land genossen und schließlich nach einstündigem Weg am großen Steinsee Halt gemacht. Hier fesselte der gewaltige, erratische Block — der größte im Regierungsbezirk Danzig — mit seiner üppigen Vegetation von Flechten und Moosen die Aufmerksamkeit, während im benachbarten Walde das üppige Gedeihen des hübschen Kammfarnes *Blechnum Spicant* W t h. und ein auffallender Reichtum an Pilzen, besonders an Giftreizkern, konstatiert wurde. War das Wetter auch nicht günstig, so doch die Stimmung während der Wagenfahrten vom Steinsee nach Mirchau und weiter nach Karthaus, wie auch beim schmackhaften Mahl in B a a s k e s Gasthaus in Mirchau eine ausgezeichnete. Herr Oberförster W e n d t - Mirchau hatte den kundigen Führer durch seine schöne Forst gemacht. In launigen Tischreden kam die vorzügliche Stimmung zum Ausdruck.

10. Pilzexkursion im Gelände zwischen Weichselmünde und Heubude.

Mittwoch, den 11. September 1912; Abfahrt mit dem Tourdampfer nach Weichselmünde 2 Uhr nachmittags vom Grünen Tor.

An 100 Herren und Damen durchstreiften das Gelände zwischen Weichselmünde und Heubude und sammelten 13 verschiedene Hutpilzarten, die dann in Heubude im einzelnen bestimmt wurden. Dort hatten inzwischen Frau H i l d e b r a n d und Frau R e h b e i n im E l f e r t schen Saal ihre Ausbeute von mehrtägigen Exkursionen durch Danzigs Umgegend übersichtlich zusammengestellt und genau etikettiert mit Bemerkungen über den Wert versehen. Diese sehr interessante Pilzausstellung wurde von Herrn Medizinalassessor H i l d e b r a n d erläutert unter Anfügen von wichtigen Bemerkungen über den Nutzen und Schaden, über die Verwertung usw. der Pilze. Kostproben zeigten, wie verschiedenartige, wohlschmeckende Gerichte aus diesen vielfach mißachteten Kindern Floras hergestellt werden können. Den Veranstaltern wurde lebhafter Dank der Versammlung gespendet.

11. Sitzung am 23. Oktober 1912.

Abends 8 Uhr, im Sitzungssaale der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Der Vorsitzende, Prof. Dr. L a k o w i t z, begrüßt die Versammlung zum Beginn der Wintersitzungen und die Vortragende des Abends, Frl. Elis. L e m k e - Berlin. Hinzugekommen sind 33 Mitglieder, darunter 1 korrespondierendes und 1 lebenslängliches. In einem kurzen Bericht werden die Unternehmungen während des Sommerhalbjahres berührt, sowie die Fahrt in den Kaukasus und nach der Krim kurz erwähnt. Zum 75. Geburtstage unseres Mitgliedes Prof. T r o j a n - Berlin übersandte der Vorsitzende die Glückwünsche des Vereins, ebenso zum 25. Regierungsjubiläum des Königs F e r d i n a n d v o n B u l g a r i e n. In beiden Fällen dankten die Jubilanten. Ferner nahm Prof. L a k o w i t z als Vertreter des Vereins an der Feier des 50jährigen Bestehens des Preuß. Botanischen Vereins in Königsberg am 5. Oktober 1912

teil. Bei dieser Gelegenheit wurde die Ernennung des Schriftführers des Königberger Vereins, Herrn Prof. Vogel, zum Korrespondierenden Mitglied unseres Vereins bekanntgegeben. Durch den Vorsitzenden legen vor:

Kaufmann Apreck-Danzig einen großen Schuppigen Löcherschwamm *Polyporus squamosus* Fr. aus der Oberförsterei Wirthy,

Frl. Lietzmann-Danzig eine Lupinenpflanze, bei der aus Knospen statt der Blüten kleine Blattbüschel hervorgegangen sind, und

Lehrer Pahnke-Pelonken sein Pilzherbar, das künstlerisch wirkende und farbengetreue Präparate von natürlichen Hutpilzen enthält.

Von Mitgliedern des Vereins gingen ein:

Boerschmann: Biologische Probleme und Methodik bei der Bekämpfung der Stechmücken. Vortrag, gehalten am 14. Februar 1912 im Westpr. Bot.-Zool. Verein in Danzig. Leipzig 1912,

Dahms, P.: Über das Vorkommen der Sumpfschildkröte in Westpreußen (3. Mitteilung). (S.-A. aus dem 35. Ber. d. Westpr. Bot.-Zool. Vereins, 1912),

Kumm: XXXI. und XXXII. Amtlicher Bericht über die Verwaltung der naturgeschichtlichen, vorgeschichtlichen und volkskundlichen Sammlungen des Westpreußischen Provinzial-Museums für die Jahre 1910 und 1911. Danzig 1912,

Lucks, Robert: Zur Rotatorienfauna Westpreußens. Herausgeg. vom Westpr. Bot.-Zool. Verein. Danzig 1912,

Schander, R.: Mitteilungen des Kaiser Wilhelms Instituts für Landwirtschaft in Bromberg. Band 5, Heft 1,

Schmoeger, M.: Bericht über die Tätigkeit der Landwirtschaftlichen Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Westpreußen zu Danzig vom 1. April 1911 bis 1. April 1912,

Thienemann, J.: X. Jahresbericht (1910) der Vogelwarte Rossitten der Deutschen Ornithol. Ges.; Teil 2 (S.-A. aus „Journal für Ornithologie". Aprilheft 1912).

Ferner liegen vor:

Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Preußischen Botanischen Vereins E. V. Königsberg i. Pr. 1912,

Jahresbericht des Preußischen Botanischen Vereins (E. V.) 1911; Königsberg i. Pr. 1912,

34. Bericht des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins. Danzig 1912,

Festbericht zur Feier des 75jährigen Bestehens 1834—1909 der Naturf. Ges. E. V. zu Bamberg. 21. Bericht. Bamberg 1910,

Jahrbuch des Ungarischen Karpathenvereins. XXXIX. Jahrgang 1912, Jglo 1912,

Geflügel- und Obstbauzeitung in Probenummern.

Dann hält Frl. Elis. Lemke-Berlin einen Vortrag über das Thema:

„Der Wachholder, botanisch und volkskundlich".

Darauf spricht Prof. Dr. Dahms-Zoppot a. Ostsee unter Demonstration von Skizzen und Abbildungen über:

„Meisenarbeit"

und Prof. Dr. Lakowitz führt

„Einiges von der botanischen und zoologischen Ausbeute der diesjährigen Vereinsexkursion nach dem Kaukasus und der Krim"

vor. An der Hand zahlreicher Herbarpräparate, farbiger Tafeln und Stiche entwirft er ein allgemeines Bild von den auffälligsten Vertretern der dortigen

Pflanzenwelt. Herr Dr. Weiß-Königsberg, der sich zoologisch, besonders entomologisch, auf dieser Fahrt betätigte, ließ seine Funde geordnet und bestimmt nebst einem Bericht vorlegen. Er zählt in seiner Ausbeute 134 Nummern auf, darunter verschiedene Novitäten.

12. Vortragsabend am Sonnabend, den 2. November 1912.

Abends 8 Uhr, im großen Saale der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Prof. Dr. Lakowitz spricht unter Vorführung von Lichtbildern, die auf der letzten Auslandsexkursion von Vereinmitgliedern aufgenommen wurden, über das Thema:

„Reisebilder aus dem Kaukasus und der Krim".

13. Vortragsabend am Freitag, den 29. November 1912.

Abends 8 Uhr, im großen Saale der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Prof. Dr. Lakowitz wiederholt seinen Lichtbildervortrag über:

„Reisebilder aus Moskau, dem Kaukasus und der Krim".

14. Besuch der Schokoladen- und Kakao-Fabrik der Firma Loewenstein.

Montag, den 2. Dezember 1912, 4 Uhr nachmittags; Treffpunkt: Mausegasse 6.

Der Verein leistete einer Einladung der Schokoladen- und Kakaofabrik J. Löwenstein Folge, um sich in deren Fabrikräumen in der Mausegasse über die Herstellung der verschiedenen Bonbon- und Konfitürenarten informieren zu lassen. Mit großem Interesse besichtigte man die verschiedenen Abteilungen des vielgestaltigen Betriebes, verfolgte den Werdegang der Kakaobohne bis zum Praliné und verweilte besonders an der Stätte der Entstehung der vielfarbigen, seidenglänzenden Rocks. In Anbetracht des kommenden Weihnachtsfestes war die Marzipanfabrikation in vollem Gange, und die in der Mehrzahl anwesenden Damen hatten hier die beste Gelegenheit, einige Anregungen für die Herstellung dieses beliebten Teekonfekts mit nach Hause zu nehmen.

15. Sitzung am 9. Dezember 1912.

Abends 8 Uhr, im Sitzungssaale der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Der Vorsitzende begrüßt Herrn Prof. Dr. Mez, Direktor des Königlichen Botanischen Gartens in Königsberg, und dankt ihm für seine Bereitwilligkeit, den Vortrag an diesem Abende zu übernehmen. Dann verliest er die Namen der 19 neuen Mitglieder, von denen 18 persönlich und 1 korporativ sind, und heißt sie im Verein willkommen. In einem eingelaufenen Schreiben dankt Herr Prof. Vogel-Königsberg für seine Ernennung zum Korrespondierenden Mitgliede unseres Vereins und übersendet einige von seinen Arbeiten. Von Herrn Dr. Klingenstein-Saarau in Schlesien, der die diesjährige Vereinsfahrt in den Kaukasus und die Krim (1912) mitmachte, ist eine Mappe mit über 100 Herbarpflanzen zur Einsicht zugegangen. Sie haben Herrn Geheimrat Prof. Dr. Pax-Breslau mit ihren Bestimmungen vorgelegen und sollen jetzt für einige Tage im Sitzungszimmer zur Auslage kommen.

Von Mitgliedern des Vereins gingen folgende Druckschriften ein:

Dahms, Paul: Meisenarbeit. (S.-A. a. d. 35. Bericht des Westpreuß. Bot.-Zool. Vereins; Danzig 1913),

Hilbert, R.: Zur Kenntnis der Lebenstätigkeit urweltlicher Insekten. (S.-A. aus der „Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie"; 1912),

La Baume, Wolfgang: Zweiter Beitrag zur Kenntnis der westpreußischen Geradflüglerfauna *(Orthoptera)*. Gliederung der Fauna nach Lebensgemeinschaften. (S.-A. aus dem 35. Bericht d. Westpr. Bot.-Zool. Vereins; Danzig 1913),

Lauterwald: Bericht über die Tätigkeit der Lehr- und Versuchsanstalt für Molkereiwesen der Landwirtschaftskammer für die Provinz Westpreußen in Praust in der Zeit vom 1. April 1911 bis zum 31. März 1912,

Seligo: Mitteilungen des Westpreußischen Fischerei-Vereins, Danzig, Okt. 1912; Bd. 24, Nr. 4,

Vogel, G.: Phänologische Beobachtungen in Ost- und Westpreußen. (S.-A. aus der Festschrift zum 50jährigen Bestehen des Preuß. Botan. Vereins. Königsberg 1912.)

Vogel, G.: Über Torf und Torferzeugnisse. (S.-A. aus d. Jahresbericht des Preuß. Botan. Vereins in Schriften d. Phys.-ökonom. Gesellschaft. 53. Jahrg., Heft 2; 1912).

Dann demonstriert Prof. Dr. Lakowitz eine prächtige Photographie der bekannten, nun gefällten Riesenplatane von dem Gelände der Schichauwerft in Elbing, von der bereits auf der letzten Jahresversammlung zu Pfingsten 1912 die Rede war, und Bot. Assistent R. Lucks-Danzig weist auf zwei im Druck befindliche größere Arbeiten des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde hin, die demnächst fertig vorliegen werden. Da die Auflagen nur klein bemessen sind, fordert er wegen bequemerer Erwerbung der beiden Werke zum Beitritt in diesen Verein auf.

Dann behandelt Herr Universitätsprofessor Dr. Mez-Königsberg unter Vorlage einer reichen Menge farbiger, großer Abbildungen das Thema:

„Über Pfropfbastarde".

Im Anschluß an seinen Vortrag demonstriert er die Stammpflanzen vom schwarzen Nachtschatten *Solanum nigrum* L. und der Tomate *S. Lycopersicum* L. und ihre Zwischenformen an frischen Exemplaren, die aus den Botanischen Gärten verschiedener Universitätsinstitute stammen. Es ist dies wohl das erstemal, daß eine derartige Reihe einem größeren Publikum vorgeführt wird. Auf eine Anfrage aus dem Kreise der Zuhörer, ob bei derartigen Pfropfbastarden Giftstoffe von Nachtschatten auf Tomate übergehen, weist er auf die Leichtigkeit hin, mit der Alkaloide und Glykoside aus einer in die andere Pflanze übertreten.

Prof. Dr. Lakowitz wiederholt seinen Dank und spricht die Hoffnung aus, den Herrn Vortragenden recht bald wieder bei einer derartigen Gelegenheit begüßen zu können.

16. und 17. Vorführung kinematographischer Aufnahmen.

Freitag, den 13. Dezember 1912, abends 5 und 8 Uhr; im großen Saale der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Der Kinematograph ist an bedeutenden Unterrichts-Instituten bereits ein wesentliches Hilfsmittel zur Veranschaulichung besonders wichtiger Vorgänge

geworden. Wenn der Westpr. Botanisch-Zoologische Verein dieses moderne Hilfsmittel sich für einen seiner Vortragsabende nun gleichfalls nutzbar gemacht hat, so ist das nur anerkennend hervorzuheben. In dem gestrigen Vortragsabend im Saale der Gesellschaft, dessen Arrangement das Verdienst von Prof. Dr. Lakowitz ist, wurden sehr interessante Aufnahmen gezeigt. So das Erblühen einer *Victoria regia* Lindl., Aquarien-Aufnahmen, die Speisung einer Schlange, Einzelheiten aus der modernen Bienenzucht, der Wasserkäfer und seine Larve, der Entwickelungsgang der Stechmücke usw. Die raffinierte Technik des Films bringt es fertig, solche Dinge, die in der Wirklichkeit sich in viel längeren Zeitspannen, manchmal auch an verschiedenen Orten sich abspielen, auf eine scheinbare Vereinheitlichung von Zeit und Raum zusammenzupressen. Nur so ist es möglich, das Aufblühen einer *Victoria regia,* das in den Kruson-Gewächshäusern in Magdeburg oder z. B. in Dahlem besonders interessant zu beobachten ist, das meist aber zwei Tage dauert, in einigen Minuten zu erschauen. Sehr instruktiv waren die Bilder über den Gelbrandkäfer und seine Larven, Bienenleben, Erbeutung des Honigs und die Wachsgewinnung durch Sonnenwärme; desgl. über Stechmücke, Goldraupe, Knurrhahn, Seeschildkröte, Taschenkrebs, Languste usw. Der Besuch der Veranstaltung, die ihre Teilnehmer sehr befriedigte, war so stark, daß die Vorführung in zwei Teilen arrangiert werden mußte.

18. Vorführung kinematographischer Aufnahmen und Lichtbilder. „Aus dem Leben des Meeres".

Freitag, den 7. Februar 1913, abends 8 Uhr; im großen Saale der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Der Andrang war sehr stark, und der große Saal der Naturforschenden Gesellschaft wurde bis auf das letzte Plätzchen besetzt. Prof. Dr. Lakowitz, der den begleitenden Vortrag übernommen hatte, gab zunächst einen allgemeinen Einblick in gewisse Lebensformen des Meeres; er begann mit den Quallen, deren einzelne Arten er im Bilde vorführte, darunter auch die prächtigen Nesselquallen, Kompaßquallen und Glockenquallen, deren wunderbarer Aufbau ein ideales Vorbild für moderne Beleuchtungskörper darstellen könnte. Daran schlossen sich Seeigel, Seesterne, Seeanemonen und Seerosen, deren entzückende Farbenpracht den ihnen zuteil gewordenen Blumennamen völlig rechtfertigt, ferner glasklare, langgestreckte Würmer, wie sie das Plankton erfüllen, ein Tintenfischchen der Nordsee *(Sepiola),* Garnelen, Kraken und Krebse, darunter der Einsiedlerkrebs, der Taschenkrebs und schließlich einige Fische. — Der Vortrag bot interessante Einzelheiten aus dem Leben dieser Meeresbewohner, die dann noch besonders treffliche Illustrationen durch die kinematographischen Vorführung erfuhren. Die Zuschauer konnten hier u. a. die Entwickelung der Quallen beobachten, sie sahen die Seesterne mit ihren komplizierten Bewegungsorganen sich auf dem Grunde des Meeres schwerfällig weiter fortschieben, schauten den Seeanemonen bei der Fütterung zu und konnten auch

dem grausigen Kampf eines Einsiedlerkrebses mit einer Schwimmkrabbe beiwohnen. Verschiedene Meeresbewohner zeigten schließlich die Gabe, in den Sand zu versinken und so plötzlich zu verschwinden. Die Bilder, die durchweg wohlgelungen waren, fanden eine freundliche Aufnahme, und lebhafter Beifall dankte dem Vortragenden für die übernommene Mühe.

19. Sitzung am 12. Februar 1913.

Abends 8 Uhr, im Sitzungssaale der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Der Vorsitzende, Prof. Dr. Lakowitz, begrüßt die Versammlung und die neu eingetretenen 21 Mitglieder.

Von Arbeiten, deren Verfasser Vereinsmitglieder sind, liefen ein:

Nitardy, E.: Zur bildlichen Darstellung des Kammerplanktons. (S.-A. aus „Mitteilungen aus der Königl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung". Heft 17, 1912),

Preuß, H.: Die pontischen Pflanzenbestände im Weichselgebiet. (S.-A. aus „Beiträge zur Naturdenkmalpflege". Herausgegeben von H. Conwentz. Bd. 2, Heft 4),

Schander, Richard: Versuch zur Bekämpfung des Flugbrandes in Weizen und Gerste mittels Heißwassers und Heißluft. („Arbeiten aus der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelms Instituts für Landwirtschaft in Bromberg"),

Schander, Richard: Beiträge zur Kultur der Kartoffel. Ebenda „Mitteilungen des Kaiser Wilhelms Instituts für Landwirtschaft in Bromberg". Bd. 5, Heft 2.)

Ferner wird vorgelegt:

Ratgeber über Pflanzenkrankheiten und deren Bekämpfung und über die Schädlingsbekämpfung in Land- und Forstwirtschaft, Obst-, Wein- und Gartenbau. Chem. Fabriken Flörsheim a. Main, Dr. H. Noerdlinger,

Bericht über die Vogelmarkierungen der Königl. Ung. Ornith. Zentrale im Jahre 1912 (S.-A. aus „Aquila", Bd. 19, 1912"),

schließlich Drucksachen der Firma Oswald Weigel in Leipzig und solche von verschiedenen Vereinen.

Darauf hält Prof. Dr. Lierau-Danzig einen Lichtbildervortrag über:

„Die biologische Abteilung im Schulgarten der Ober-Realschule zu Danzig".

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für seine mit großem Beifall aufgenommenen Darbietungen und beginnt dann mit der Demonstration von Naturgegenständen, die von verschiedenen Seiten eingegangen sind:

Kassenrendant Behrent-Danzig legt zwei Diapositive vor, die Löcher der Uferschwalbe im steil abfallenden Gelände von Ciessau b. Kielau, Kr. Neustadt, wiedergeben (Projektion!),

Apotheker Giese-Dirschau zeigt Proben von einem rötlichen Staub, der um Dirschau herum und bis nach Ostpreußen hinein gefallen und beobachtet worden ist. Wahrscheinlich handelt es sich um vulkanischen Staub, der auf den japanischen oder aleutischen Inseln seinen Ursprung hat und durch barometrische Tiefs hierher verschleppt wurde,

Optiker Otto Hamann-Danzig in Glasgefäßen einen prächtigen Schleierschwanz und zwei weniger bekannte Aquariumfische, den Schwert-

träger oder Schwertfisch *Xiphophorus Helleri* aus den Flüssen an der Ostküste von Mexiko und Zentralamerika, sowie den dunklen Perlmutterfisch oder Chacafisch *Geophagus gymnogenys* aus Südamerika,

Frl. Lietzmann-Danzig weibliche Exemplare von der Krähenbeere *Empetrum nigrum L.* mit Blüten, die im Zimmer hervorgebrochen sind,

Oberbaurat Troschel-Berlin Holz mit Gängen vom Bohrwurm *Teredo navalis* L. Das vorgelegte Stück ist dadurch interessant, daß die Bohrgänge nur sehr schwache kalkige Auskleidungen aufweisen, wie es sonst kaum der Fall ist; man könnte vermuten, das Stück sei von *Cossus*-Larven angegangen. Während die Muschel bisher nur aus der Nordsee bekannt ist, stammt das vorliegende Material aus Warnemünde in Mecklenburg. Trotz verschiedener Anfragen bei interessierten Behörden ist von einem weiteren Wandern des Weichtieres nach Osten nichts in Erfahrung gebracht. Die Vereinsmitglieder werden gebeten, Mitteilung zu machen, wenn sie etwas darüber hören. Auf Wunsch hat Herr Kustos Dr. La Baume aus den Sammlungen des Westpreußischen Provinzialmuseums die Schalen des Schiffsbohrwurmes mitgebracht, die vorgezeigt werden.

An den Vortrag und die Demonstrationen schließen sich Mitteilungen und Besprechungen an.

Die Jugendformen der Laubmoose und ihre Kultur.

Von **P. Janzen** in Eisenach.

Mit 21 Abbildungen im Text.

Einleitung.

Die Bemühungen, Moose durch Aussaat ihrer Sporen zu züchten, sind fast so alt, wie die Mooskunde selbst. Sieht man von dem ersten, rohen Versuch ab, den der Engländer Hill im Jahre 1762 durch Ausstreuen von Moossporen auf einer Gartenmauer anstellte, ebenso von dem Meeses, der 1767 noch mit den männlichen Blüten von *Polytrichum commune* experimentierte (1., II. Bd.), so war es Hedwig vorbehalten, die Bedeutung der in der Mooskapsel entwickelten, bei der Reife verstäubenden Masse, die bis dahin für Blütenstaub gehalten wurde, richtig zu erkennen. Auch er bediente sich gleich Hill der *Funaria hygrometrica* als Versuchpflanze. Doch wie er zuerst die Systematik der Laubmoose auf eine wissenschaftliche Grundlage stellte, so ging er auch bei seinen Kulturversuchen sorgfältiger als jene Vorgänger zu Werk, so daß man heute noch seinen ausführlichen Bericht darüber (1., II, S. 53 u. f.) als vorbildlich bezeichnen muß.

Hedwig wurde durch Protonema am Grunde junger Pflänzchen von *Bryum argenteum* veranlaßt, diese Fäden für Gebilde zu halten, die den Keimblättern der höheren Gewächse entsprächen. Um sich über ihre Natur zu vergewissern, säte er (1774) Sporen von *Funaria hygrometrica* auf einer Mischung von Erde, Asche und Kohlenpulver aus. Wer sich je mit derartigen Anlagen beschäftigt hat, wird sich in die Erwartung des Forschers hineindenken können und ihn verstehen, wenn er schreibt, er habe am siebenten Tage nach der Aussaat „summa cum voluptate" zahlreiche Samen mit Würzelchen und Keimblättern gesehen. Seine bei 290 facher Vergrößerung gezeichneten Abbildungen sind ziemlich naturgetreu; auch ist ihm nicht entgangen, daß die keimenden Sporen zuvor durch Feuchtigkeitsaufnahme quellen. Dagegen huldigte er noch der damaligen irrigen Anschauung, daß jene Teile bereits vorgebildet vorhanden seien und übersah ferner, daß die jungen Pflänzchen nicht aus den Sporen selbst hervorgingen, sondern auf deren „verzweigten Kotyledonen" entstanden, die erst später von Bridel als „Vorkeim"

beschrieben wurden. Hedwig erhielt bei dem ersten Versuch und bei anderen, die er später mit *Leptobryum pyriforme, Meesea trichodes, Bryum cespiticium* u. a. wiederholte, Rasen mit reifen Kapseln, so daß der Beweis erbracht war, daß der in ihnen enthaltene Staub „der wirkliche, mit Schale, Kotyledonen und Keimpflänzchen ausgestattete Same des Mooses sei".

Jahrzehntelang haben die Kulturversuche dann geruht, und erst als die Botaniker sich mehr der Entwickelungsgeschichte zuwandten und in den Moosen für deren Studium besonders geeignete Pflanzen erkannten, wurden jene wieder aufgenommen. Nägeli (1845), Schimper (1848) und Gümbel (1854) haben sich um die Erforschung der Keimungsvorgänge und die Bildung des Protonemas große Verdienste erworben; Sachs beschrieb (1873) die Bildung der Moosknospen und Müller-Thurgau kam auf Grund seiner Forschungen zu dem Ergebnis, daß bei diesen Vorgängen alle höheren Laubmoose eine große Übereinstimmung zeigen (2).

Je nach dem Vorkommen der benutzten Moose in der freien Natur wählte man entsprechende Unterlagen. H. Müller säte die Sporen von *Funaria* und *Catharinea undulata* teils auf feuchten Kiessand, teils auf Torf, der mit einer Nährlösung getränkt war; Sven Berggren die von *Andreaea* auf verwitterten Glimmerschiefer; v. Goebel zog (n. briefl. Mitt.) *Splachnum* auf Kuhfladen. Auch Tonplatten (9) hat man benutzt. Derartige Nährböden haben den Vorteil, daß man darauf im günstigen Falle die Entwickelung eines Mooses vom Anfang bis zum Ende ohne Umpflanzung erzielen kann, leiden dagegen an dem großen Übelstand, daß die Entnahme unversehrter Proben der Keimungszustände in ihrer natürlichen Lage zum Zweck der mikroskopischen Prüfung außerordentlich schwierig ist.

Man hat es daher auch mit einfachen Wasserkulturen versucht, indem man Sporen in bestimmte Nährlösungen brachte. P. Becquerel (8) verwendet viererlei Lösungen, die sich durch ihren Gehalt an Nitraten, Phosphaten und Sulfaten unterscheiden, und hängt Streifen aschefreies Filtrierpapier hinein, auf denen sich das Protonema gewissermaßen niederschlägt. K. Schoene berichtet (9) über eine Anzahl von Laubmoosen, die er in gleicher Weise in Reagensgläsern zur Keimung und Vorkeimbildung veranlaßte, um daran die Bildung der Rhizoiden zu verfolgen. In solchem Fall mögen derartige Kulturen genügen; wo es sich um Beobachtung der weiteren Entwickelungsstufen handelt, werden sie versagen; auch ist nicht ausgeschlossen, daß Landmoose sich im Wasser anders verhalten, als auf fester Grundlage. Wenigstens lehrt die Geschichte des Vorkeims von *Sphagnum* (s. S. 52), daß solche Versuche lange genug fortgeführt oder unter geänderten Bedingungen mehrmals wiederholt werden müssen, wenn man Täuschungen vermeiden will.

Ein Nährboden, der die Schattenseiten der vorhin erwähnten vermissen läßt, dagegen ihre Vorzüge derart in sich vereinigt, daß man ihn fast als ideal bezeichnen darf, bietet sich uns in der Agargallerte dar. Sie ist fest

und bleibt es auch bei Sonnenwärme; in nicht zu dünner Schicht in Doppelschalen ausgegossen, trocknet sie erst nach Monaten ein und behält währenddem einen so hohen Grad von Durchlässigkeit für das Licht, daß man alle hier in Frage kommenden Vorgänge selbst bei Vergrößerungen bis zu 600 : 1 beobachten kann. Dabei bleiben die zu betrachtenden Gegenstände ungestört in ihrer Lage und können, irgendwie gekennzeichnet [1]), jederzeit leicht wieder aufgefunden und somit dauernd in ihrem Entwickelungsgange verfolgt werden: sogar von der Unterseite aus, sobald die Agarplatte etwas dünner gegossen ist. Bei der hohen Bedeutung, die man dem Einfluß des Lichts auf alle Vorgänge im Pflanzenleben nach den Erfahrungen neuerer Zeit zuschreiben muß, die auch bei den dieser Arbeit zugrunde liegenden Beobachtungen reichlich berücksichtigt wurden, ist die gerühmte Eigenschaft des Agarnährbodens von nicht genug zu schätzendem Wert.

Wie bei den früheren Versuchen mit *Funaria* (11) wurde ich auch bei den hier beschriebenen in erster Reihe von dem Wunsch geleitet, zu ermitteln, ob und bis zu welcher Entwickelungsstufe sich gewisse Laubmoose auf jenem Nährboden ziehen lassen. Bei der Auswahl erhielten solche den Vorzug, die bei möglichster Verschiedenheit in Habitus und Lebensweise Eigenartigkeiten schon auf dieser Stufe erwarten ließen, darunter auch Formen, bei denen man in der Natur auffallende Bildungen (Protonemabäumchen u. dergl.) beobachtet hat. Die Hoffnung, derartiges auch auf Agar entstehen zu sehen, erfüllte sich leider nicht; dagegen gelang es mir, selbst Wasser- und Rindenmoose bis zur Entwickelung junger, beblätterter Pflänzchen zu bringen — mehr ist füglich nicht zu verlangen.

In dem Maße, wie Sporenkeimung und Wachstum des Protonemas fortschritt, wurden beide mit Aufmerksamkeit verfolgt. Denn die vorhin erwähnte Angabe H. Müllers von der großen Übereinstimmung dieser Vorgänge bei den höheren Laubmoosen schien mir einer Nachprüfung zu bedürfen, wenn ich mir die Eigentümlichkeiten vergegenwärtigte, die ganze Gruppen, wie Torfmoose und Andreaeaceen auszeichnen und zu der Erwartung berechtigen, daß auch sonst Abweichungen — daß z. B. bei den im Wasser lebenden Formen Anpassungserscheinungen vorkommen werden — die anderer Art sein müssen, als bei Landmoosen; daß ferner die Keimung der Sporen von Rindenbewohnern Unterschiede zeigen wird von der der Felsmoose; daß der zarte Vorkeim einer im tiefsten Schatten lebenden Art sich anders entwickeln muß, als der einer in der Sonnenglut gedeihenden. Einen deutlichen Fingerzeig in dieser Hinsicht bot die Wahrnehmung, daß die auf einer Probeplatte nebeneinander ausgesäten Sporen verschiedener Moose einen grundsätzlichen Richtungsgegensatz ihrer Keimschläuche erkennen ließen.

Die Bemühungen, möglichst frisches Material für die Versuche zu beschaffen, waren trotz der Unterstützung meiner Moosfreunde nicht immer von

[1]) z. B. durch Pünktchen aus blauer Tusche.

Erfolg begleitet, weshalb ich in einigen Fällen Herbarpflanzen verwenden mußte. Um für ihre Brauchbarkeit einen Anhalt zu gewinnen, wurde die Keimfähigkeit der Sporen von *Diphyscium*, das mir aus den Jahren 1872, 79, 84, 90, 93, 96, 1901, und 1908 zur Verfügung stand, in der Weise ermittelt, daß ich (1910) auf einer größeren Platte Sporen aus je drei Kapseln dieser Jahrgänge in je einem Streifen aussäte. Am Ende der fünften Woche zeigten sich nur auf dem Streifen des Jahrgangs 1908 vereinzelte Keimschläuche; drei Wochen später war das Bild noch unverändert.

Solchen Ergebnissen gegenüber halte ich die Mitteilung Bölsches[1]), daß man Sporen von Moosen aus dem Herbar Linnés noch zum Keimen gebracht habe, so lange für eine Mythe, als sie nicht durch einwandfreie Versuche bewiesen ist. Für die Samenpflanzen hat G. Bonnier (14) festgestellt, daß von 368 Samenarten, die über 15 Jahre alt waren, nur 17 Arten keimten und von diesen 17 nur je 1—3 Körner.

Ein wichtiger Punkt für das Gelingen der Kulturen ist die Wahl der richtigen Jahreszeit. Nach den in den einzelnen Abschnitten verzeichneten Erfahrungen sind die zunehmenden Tage nach der Wintersonnenwende die für die Aussaat geeignetste Zeit.

Nährböden und Nährlösungen.

Die mineralischen Bestandteile der von *Gelidium*- und *Gloeopeltis*-Arten gelieferten Agar-Agar sind so gering, daß man der damit bereiteten Gallerte gewisse Nährsalze oder -stoffe zusetzen muß, wenn die Kulturen gedeihen sollen. Unentbehrlich für die Bildung des Chlorophylls und damit für die Assimilation sind Stickstoff und Phosphor in Form von Nitraten und Phosphaten, wie Schoene (9) durch zahlreiche Beobachtungen bestätigt hat; nach Angabe von anderer Seite (13) gehört dazu auch das Vorhandensein von Magnesium. Im übrigen ist auf diesem Gebiet noch reichlich Gelegenheit, sich neben dem Studieren fleißig im Probieren zu üben.

Agargallerte A.

15 g Agar, und zwar von der als Federkielform bezeichneten Handelssorte, werden mit kaltem Wasser abgewaschen, bis es klar abläuft, mit 1 l destilliertem Wasser übergossen und auf gelindem Feuer solange erhitzt, bis die Alge gelöst ist. Man filtriert die siedende Flüssigkeit durch ein mit Watte ausgelegtes Porzellansieb, nachdem man diese Vorrichtung mit kochendem Wasser gewaschen, setzt dem Filtrat eine mit wenig Wasser angeriebene Mischung von

1,0 Kaliumnitrat	0,25 Ferrophosphat
0,5 Magnesiumsulfat	0,25 Kalziumphosphat
0,5 Kalziumsulfat	

[1]) „Von Sonnenstäubchen". — Auch L. Loeske ist der Meinung, daß die „geringer organisierten Sporen der Laubmoose sicher Jahrhunderte aushalten". (Briefl.)

zu und verteilt nach sanftem Umschwenken, damit die unlöslichen Salze in der Schwebe bleiben, die Lösung auf 3—4 Erlenmeysersche Kölbchen, die sofort mit Wattepfropfen verschlossen und 2 × 2 Stunden im Sterilisator erhitzt werden. Steht ein solcher nicht zur Verfügung, so stellt man die Kölbchen in ein Wasserbad und läßt sie darin ½ Stunde bei Siedehitze; bei längerem Verweilen wird die Agar leicht flockig und unbrauchbar [1]).

Dieser Nährboden hat sich bei der Mehrzahl der Versuche bewährt; er ist in 0,75 cm dicker Schicht noch so durchsichtig, daß man gewöhnliche Druckschrift darunter deutlich lesen kann und reagiert neutral.

Agargallerte B.

Walderde — die in Eisenachs Umgebung vorwiegend aus der Verwitterungsschicht des Rotliegenden besteht — wurde, mit etwas Baummulm und wenig verrottetem Kuhdünger vermischt, acht Tage lang mit Regenwasser ausgezogen. Der trübe Auszug, durch derbes Fließpapier geklärt, wurde in der unter A angegebenen Weise zu einer 1,5 prozentigen Nähragar verarbeitet. Von den Versuchmoosen entwickelte sich *Encalypta* recht günstig darauf.

Agargallerte C.

Verrotteter, getrockneter Kuhdünger wurde, grob zerrieben, eine Woche lang mit Regenwasser ausgezogen, hieraus durch Pressen und Filtrieren eine braune, klare Flüssigkeit gewonnen. Aus 100 Teilen dieses Extract. Stercoris bovini fluidum und 1,5 Teilen Agar stellte ich eine Gallerte dar, die ausschließlich zur Kultur von *Splachnum* Verwendung fand. Bekanntlich wachsen die Arten dieser Moosgattung mit Vorliebe auf dem Mist von Wiederkäuern.

Nährlösung.

Die unter Agar A angegebene Salzmischung wird in 1 l destilliertem Wasser gelöst; die Flüssigkeit hat also den gleichen Gehalt, wie diese Gallerte.

Die von Becquerel empfohlenen Nährlösungen (8) sind annähernd von der gleichen Stärke und Zusammensetzung; er verwendet neben Kalium- auch noch Kalziumnitrat. Schoenes Versuche sind besonders lehrreich durch das Verhalten der Vorkeime, je nachdem N und P vorhanden sind oder fehlen. Beide Forscher stimmen darin überein, daß die Sauerstoffverbindungen dieser Elemente für die Entwickelung des Moosprotonemas unentbehrlich sind.

Zur gleichmäßigen Verteilung der Nährlösung bedient man sich eines Zerstäubers.

---

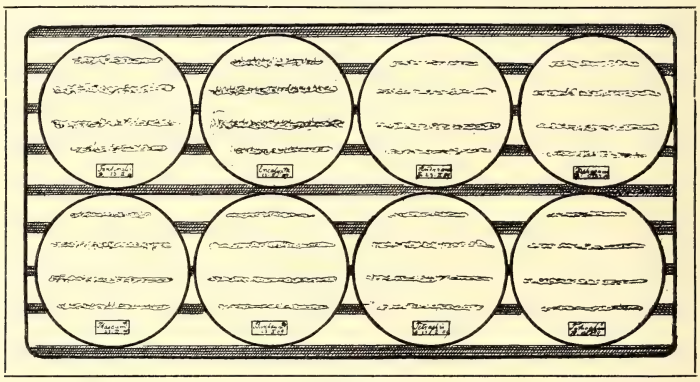
[1]) Diese Vorschrift findet sich bereits in meiner Schrift über *Funaria* (11), sie sei hier aber nebst den weitern Angaben für Leser, die selbst Mooskulturen anlegen möchten, in den erforderlichen Vorbereitungen aber ungeübt sind, etwas ausführlicher wiederholt

Das Anlegen der Kulturen und ihre weitere Behandlung.

Zu den Vorbereitungen für Kulturanlagen gehört zunächst das Sterilisieren der Petrischalen. Steht dafür kein Apparat zur Verfügung, so behilft man sich mit dem in jedem Haushalt vorhandenen Bratofen. Die Schalen werden, in Papier eingeschlagen, soweit erhitzt, daß die Papierhüllen nachher leicht gebräunt zum Vorschein kommen. Von den in verschiedenen Größen erhältlichen Doppelschalen eignen sich für die eigentliche Kultur solche von 8 cm oberem Durchmesser am besten; für Vor- oder Wiederholungsversuche sind die von 6 cm, für Sammelkulturen die von 10 cm Durchmesser zu empfehlen.

Die fertige Agargallerte wird noch heiß in die Petrischalen ausgegossen; sobald sie erstarrt ist, macht man sich unverzüglich an die Aussaat der Sporen.

Lichtseite



Schattenseite

Abb. 1. Feuchte Kammer mit 8 Kulturen. Verkl. Grundriß.

Es müssen dafür folgende Gerätschaften bereit liegen: Objektträger mit Hohlschliff, Uhrgläschen, Präpariernadel, Pinzette, Schere, Glasstab mit Platinöse, ein Gefäß mit ausgekochtem Wasser; alles Metallische wird ausgeglüht, alles Gläserne mehrmals durch die Flamme gezogen.

Das von Becquerel empfohlene Eintauchen der Mooskapsel in Sublimatlösung ist überflüssig, da man das Eindringen von fremden Keimen beim wiederholten Öffnen der Schalen zum Zweck der mikroskopischen Musterung doch nicht verhindern kann; im übrigen finden sich Pilzsporen bisweilen schon innerhalb der Sporogone, wie die *Tilletia sphagni* Nawaschins lehrt, die in Schimpers Synopsis noch als „sterile Mikrosporen" bezeichnet wird.

Größere Kapseln öffnete ich mit der Schere über einem Uhrgläschen, das etwas Wasser enthielt; kleinere, wie die von *Schistostega, Phascum curvicollum,* mit der Nadel im Ausschliff des Objektträgers, auf den ich dann wenige Tropfen Wasser fallen ließ. Von diesem entnahm ich mittels der Platinöse, indem ich die Sporenmasse möglichst gleichmäßig verteilte, je einen Tropfen

und zog ihn zu einem schmalen Streifen über die Gallerte aus. Jede Schale erhielt vier Streifen. Auf Deckel und Boden klebte ich ein Zettelchen mit den nötigen Angaben und gleichlautender Nummer, die überdies noch mit einem Diamant eingeritzt wurde, und stellte die Schalen schließlich, um dafl Eintrocknen der Agar zu verhüten, in einen großen, flachen Behälter, auf dessen Boden sich Wasser befand und der mit einer Glasplatte lose bedeckt wurde: eine „feuchte Kammer“ (Abb. 1).

Die regelmäßige Beobachtung der Kulturen bringt es mit sich, daß Schimmelpilze und sonstige, lichtscheue Verderber nicht lange ausbleiben. Durch reichliches Besprengen mit Wasser oder Nährlösung werden die Pilze zerstört, durch Sonnenlicht die Bakterien, für deren Überwindung das sich kräftigende Protonema auch wohl selber sorgt. Immerhin geht es dem Moossporen ausstreuenden Säemann wie jedem andern: Das Gedeihen liegt nicht in seinen Händen allein, manch vielverheißende Anlage beginnt zu seinem großen Leidwesen über kurz oder lang zu kränkeln, um schließlich zugrunde zu gehen, und es bleibt ihm nichts übrig, als eine Wiederholung des Versuchs unter veränderten Verhältnissen, etwa zu einer andern Jahreszeit oder mit frisch gesammelten Moosen.

Lichtzonen.

Es ist bereits kurz der auffallenden Beobachtung gedacht worden, daß sich beim Wachstum der Sporenschläuche deutlich ausgesprochene Richtungsunterschiede bemerkbar machen. Wenn die Vorkeimfäden zweier verschiedenen Moose auf einer Grundlage dicht nebeneinander, also unter gleichen Bedingungen, derartige Gegensätze äußern, daß die des einen dem einfallenden Licht entgegenwachsen, die des andern genau in der entgegengesetzten Richtung, der Schattenseite zu, so wäre man fast versucht, bei einer Mehrung der Beispiele gleich dem klassifizierenden Systematiker die Moosvorkeime in lichtfreundliche und lichtscheue zu scheiden, stellte es sich nicht bald heraus, daß die Sache denn doch nicht so einfach liegt. Man gelangt vielmehr zu der Überzeugung, daß nicht in dem Licht an und für sich jene richtungbestimmende Ursache zu suchen ist, sondern in der Lichtstärke; daß hier Anpassungserscheinungen an das Lichtbedürfnis vorliegen, welches natürlich bei einem Moose größer oder geringer ist, als bei einem andern.

Damit geraten wir auf ein Gebiet, das neuerdings von einzelnen hervorragenden Forschern, allen voran Professor Wiesner in Wien, als Sonderforschung gepflegt und ausgebaut wird, wegen seiner großen Schwierigkeiten von Laien aber nur mit größter Zurückhaltung betreten werden sollte.

Dem Verfasser lagen Untersuchungen dieser Art gänzlich fern. Da die gedachten Erscheinungen aber zu augenfällig in die morphologische Entwickelung der Vorkeime eingriffen, um ganz übersehen zu werden, so wollte er wenigstens nichts versäumen, berufneren Bryologen für spätere, vergleichende Versuche über die Beziehungen der Lichtstärke zum

Wachstum der Moosvorkeime eine auf sorgfältigen Beobachtungen beruhende Grundlage zu schaffen. Er richtete sich also in seinem Arbeitsraum, einem zur Winterszeit stets 18 ° C. warmen Zimmer mit großem, nach Südost schauenden Fenster, für die Aufstellung der Kulturen drei Zonen ein.

I. Zone: Der hellste, dem vollen Tageslicht ausgesetzte Platz unmittelbar am Fenster. Hat im Dezember eine Stunde, im März mehrere Stunden die Vormittagssonne.

II. Zone: ein 2 m vom Fenster entfernter Tisch, der von den Sonnenstrahlen nicht berührt oder nur vorübergehend gestreift wurde.

III. Zone: eine Stelle im tieferen Teil des Zimmers, die nur dem zerstreuten Tageslicht zugänglich war.

Einzelne Kulturen wurden, um ihr Verhalten bei farbiger Beleuchtung kennen zu lernen, mit einer blauen Glasscheibe bedeckt. Im übrigen wurden sie sämtlich derart aufgestellt, daß sie stets in ihrer ursprünglichen Lage blieben und dabei das Licht immer aus der gleichen Richtung empfingen. Seitenlicht wurde durch undurchsichtige Schirme abgefangen.

Um jedes Mißverständnis auszuschließen, sei hier ein Riß eingefügt, der die Stellung der Schalen zu dem einfallenden Licht angibt (Abb. 1).

Die Zeichnungen sind ohne Ausnahme auf diese Lage des Gesichtsfeldes eingerichtet; der Kopf jeder Tafel entspricht also der Lichtseite der Kultur, der Fuß ihrer Schattenseite.

Umpflanzung.

Gleichwie der Gärtner seine Sämlinge aus dem Treibbeet ins freie Land verpflanzt, sobald sie kräftig genug sind, so muß auch der Mooszüchter seine Kulturen zu rechter Zeit ins Freie bringen; denn nur den allerkleinsten Arten bietet sich die Möglichkeit, ihren ganzen Lebenslauf innerhalb der Petrischale abzuwickeln, während die größeren schon der Raumverhältnisse wegen eine Umpflanzung verlangen. Erscheinen also die jungen Pflänzchen in größerer Zahl und drohen, mit den sich verzweigenden Rhizoiden den Nährboden zu erschöpfen, so überträgt man die ganze Agarplatte — falls man überhaupt die weitere Entwickelung des Mooses verfolgen will — auf einen Blumentopf, der mit einer der Lebensweise der betr. Art entsprechenden Erde oder Erdmischung gefüllt ist. Über diese legt man, um saubere, von erdigen Teilen möglichst freie Rasen zu erzielen, je eine Scheibe Gaze und derbes Fließpapier, besser noch das „unzerreißbare Filtrierpapier“ mit Gazeeinlage. Die glatt aufliegende Kultur wird mit einigen Nadeln befestigt und, mit einer Glasscheibe bedeckt, an einem schattigen Platz im Freien aufgestellt. Man sorge für genügende Feuchtigkeit!

Seit mir einmal die Amsel ganze *Funaria*-Rasen aus den Töpfen gezerrt hat, schütze ich meine Pfleglinge noch durch eine Glocke aus Drahtgaze gegen derartige ungebetene Gäste.

In den folgenden Einzelbeschreibungen wird im ersten Abschnitt der Verlauf der Kultur geschildert; der zweite enthält das Biologische und Morphologische; der dritte die Beziehungen zum Licht.

Das Erscheinen junger Gametophyten galt mir als Zeichen, eine bis dahin gelungene Kultur abzuschließen; nur in drei Fällen wurde sie weiter fortgesetzt.

Mit Versuchpflanzen, Literatur oder brieflichen Ratschlägen haben mich bei meiner Arbeit gütigst unterstützt die Herren:

Professor Dr. Arnell in Upsala, Geh. Hofrat Professor Dr. von Goebel in München, Rektor Kalmuß in Elbing (†), Lehrer Krahmer in Arnstadt, Lehrer Krüger in Eisenach, Redakteur L. Loeske in Berlin, Dr. K. Müller in Augustenberg, Dr. Quelle in Nieder-Schönhausen, Lehrer Schemmann in Annen, Professor Dr. Stahl in Jena, Dr. Timm in Hamburg.

Ihnen allen spreche ich hiermit den aufrichtigsten Dank aus.

Literatur.

Auf folgende Werke und Abhandlungen ist in dieser Arbeit unter der entsprechenden Nummer Bezug genommen:

1. J. Hedwig: Fundamentum historiae naturalis muscorum frondosorum. Lipsiae 1782.
2. H. Müller (Thurgau): Die Sporenvorkeime und Zweigvorkeime der Laubmoose. Leipzig 1874.
3. Ch. Luerssen: Handbuch der systematischen Botanik. I. Bd. Kryptogamen. Leipzig 1879.
4. Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. 1898. Liefg. 169. *Musci.*
5. K. Goebel: Organographie der Pflanzen. Jena 1898.
6. K. G. Limpricht: Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Leipzig 1885—1904.
7. C. Warnstorf: Leber- und Torfmoose. Leipzig 1903.
8. P. Becquerel: Sur la germination des spores d'Atrichum undulatum et d'Hypnum velutinum. Comptes rendus 1904, Nr. 19.
9. K. Schoene: Beiträge zur Keimung der Laubmoossporen und zur Biologie der Laubmoosrhizoiden. Dresden 1905. (Inaug.-Diss.)
10. R. H. Francé: Das Pflanzenleben Deutschlands und seiner Nachbarländer. Stuttgart 1906—1907.
11. P. Janzen: *Funaria hygrometrica.* Ein Moosleben in Wort und Bild. Danzig 1909. Schriften d. Naturf. Ges. XII, 3.
12. K. Müller: Die Oekologie der Schwarzwaldhochmoore in Mitt. d. Bad. Landesvereins f. Naturkunde. 1909. Nr. 240—241.
13. A. Rossel: Neue Forschungen über Pflanzengrün. Kosmos. VI. 5. 1909.
14. G. Bonnier: Ewiges Leben auf der Erde? Kosmos VI. 11. 1909.
15. J. Wiesner: Der Lichtgenuß der Pflanzen. 1909. Verh. d. d. Naturf. u. Ärzte.
16. L. Loeske: Studien zur vergleichenden Morphologie und phylogenetischen Systematik der Laubmoose. Berlin 1910.

1. **Phascum curvicollum** Ehrh. (Abb. 2.)

Von allen zu Kulturzwecken benutzten Moosen hat sich dies niedliche, nur wenige mm hohe *Phascum*, das seinen Artnamen der schwanenhalsartig herabgebogenen Seta verdankt, als das dankbarste Versuchpflänzchen erwiesen. Diese kleinen, gesellig wachsenden Formen lassen sich selbstverständlich leichter ziehen, als die größeren mit ihren oft schwer zu erfüllenden Lebensbedingungen.

1. Die mit reifen Sporogonen bedeckten Räschen wurden am 10. April 1908 an der Göpelskuppe bei Eisenach auf Dolomitgeröll gesammelt. Am 23. Februar 1909 erfolgte die Anlage von zwei Kulturen auf Agar-A; sie wurden in der I. und III. Zone aufgestellt. Eine zweite Aussaat fand am 22. März 1910 statt.

Die Keimung begann zehn Tage nach der Aussaat, verlief aber so ungleichmäßig, daß man noch zwei Wochen später teils unveränderte, teils keimende Sporen neben einem bereits reich verzweigten Protonema wahrnehmen konnte. Dieses bildete nach weiteren acht Tagen auf der Gallerte ausgedehnte, hellgrüne Flecken, deren dichtes Gewirr zierlich gefiederte Fäden umsäumten. Fünf Wochen nach der Aussaat erschienen die ersten Knospen und am Ende des zweiten Monats junge Pflänzchen in großer Zahl, deren Musterung folgendes Ergebnis lieferte: Stämmchen von 1,0—1,5 mm Höhe mit bis zu zehn Blättern; Habitus etwas flatterig; weibliche und männliche Blüten, unter diesen solche mit *16* Antheridien (L i m p r i c h t gibt nur 3—6 an!). Da die Art einhäusig ist, so war, bei genügender Bestäubung mit Wasser, die Entwickelung von Sporogonen zu erwarten; leider wurde ich durch eine längere Reise genötigt, die Beobachtung der Kultur zu unterbrechen, und um ihren Bestand nicht zu gefährden, übertrug ich sie auf einen mit Dolomitschutt gefüllten Blumentopf, der im Garten eingegraben wurde, und sorgte dafür, daß sie inzwischen fleißig begossen wurde. Anfang August zeigten sich die winzigen Kapseln. Die Umpflanzung hatte aber auf die ganze Anlage so günstig gewirkt, daß auf den freudig-grünen, sehr verbreiterten Beeten dichte Rasen kräftiger, junger Pflanzen entstanden waren, die acht Wochen später, mit einer Unmenge von Sporogonen übersät, einen reizenden Anblick boten. Waren diese noch lichtgrün, so verrieten die älteren durch die Bräunung, daß sie mittlerweile reif geworden. Mitte November waren auch die Kapseln der zweiten Fruchtreihe der Reife nahe, denn die gut ausgebildeten Sporen lagen lose im Sporensack. Die Gesamtentwickelung, von der Sporenaussaat bis zur (ersten) Sporenreife, hatte noch nicht volle acht Monate gedauert.

Auf der in der III. Zone aufgestellten Kultur ließ sich vier Wochen nach der Aussaat noch keine einzige Keimung wahrnehmen. Sie wurde, mit einer Scheibe aus blauem Glase bedeckt, in die I. Zone gerückt, doch ging auch jetzt die Sporenkeimung so langsam vonstatten, daß erst Ende April vereinzelte,

spärlich verzweigte Vorkeime vorhanden waren, während auf der anderen Platte bereits zahlreiche Pflänzchen sprossten. —

2. Die blaßgelben, durchscheinenden Sporen sind kugelrund und fast glatt; erst bei starker Vergrößerung (600 : 1) erscheinen sie schwach papillös. Ihr Durchmesser beträgt 0,025—0,028 mm. Bei der Keimung quellen sie nur wenig; ein mächtiger Öltropfen wird sichtbar, die äußere Sporenhaut reißt und bleibt in Fetzen zurück, während kurz nacheinander zwei bis drei, auch wohl vier Keimschläuche hervortreten. (Abb. 2. A. B.) Diese wachsen auffallend schnell und verzweigen sich fast aus jeder ihrer Gliederzellen, welche etwa dreimal so lang als breit, verbogen, bauchig oder eingefallen sind und dadurch den anfangs gebildeten Vorkeimfäden und ihren Ästen ein geschlängeltes oder knotiges Aussehen geben. Die Zweige richten sich teils aufwärts, teils wachsen sie über die Agarfläche hin dem Licht entgegen (Abb. 2. C.) und so entstehen häufig Gruppen, die an einen Kronleuchter erinnern.

Die Vorkeimfäden sind 0,016 bis 0,02 mm dick und bilden infolge ihrer reichen Verzweigung dichte, gelbgrüne Überzüge auf der Gallerte; doch bleiben die Beete auf eine gewisse Breite beschränkt. Sobald nämlich das Protonema soweit gekräftigt ist, daß es Knospen hervorbringt, wächst die Mehrzahl der Hauptachsen nicht mehr in gerader Richtung weiter, sondern in bogen- oder hakenförmigen Krümmungen, die bis zu schneckenförmigen Einrollungen an der Spitze führen, und da auch die Nebenachsen sich diese Eigentümlichkeit aneignen, so entsteht am Rande der Beete eine Einfassung von zierlichen Locken und Ranken (Fig. D.). Wir haben es hier nicht mit einer zufälligen Erscheinung zu tun, sondern mit etwas Gesetzmäßigem, denn die im März 1910 angelegte Kultur verhielt sich genau ebenso. Ja, bei dieser beobachtete ich lange, fiedrig verzweigte Vorkeime, deren Hauptfäden sich in großem Bogen mit ihrer Spitze wieder zur Ausgangsstelle zurückschlängelten oder auch förmliche Schleifen und Schlingen bildeten. Ich deute mir dies, bei keinem anderen Moose sonst wahrgenommenen Wachstum als eine Anpassung an die Lebensweise der Pflanze. Wie bei ihren Verwandten, gesellen sich die Stämmchen zu wenig umfangreichen, dichten Herden; durch ein ausdauerndes, unterirdisches Protonema miteinander verwebt, schützen sie sich gegenseitig davor, durch Regen aus dem oft nur lockeren Boden fortgeschwemmt zu werden. Jene Schlingen und spiraligen Windungen tragen nun entschieden zu einer Verdichtung des Vorkeims und der darauf entstehenden Räschen bei, indem sie den zur Verfügung stehenden Raum ergiebiger ausnutzen, als ein in die Weite schweifendes Protonema.

An diesen älteren Vorkeimen sind die Zellen gleichförmig, die Fäden erscheinen daher glatt (Fig. D). Vielfach dringen diese in die Gallerte ein, und oft runden sich dann ihre Gliederzellen ab, werden kugelig bis querbreiter, und durch Absterben einzelner entstehen rosenkranzähnliche Dauerformen.

Die verkehrt-eiförmigen Knospen entwickeln sich im Laufe von acht bis zehn Tagen zu beblätterten Pflänzchen (Fig. E), an deren Grund aus einem,

wie bei anderen Moosen dreistockigen, knolligen Unterbau die Rhizoiden ihren Ursprung nehmen. Das erste, aus lockeren Parenchymzellen gewebte Blatt zeigt bereits die eigenartige Form mit der lang ausgezogenen Spitze; am vierten treten die Papillen auf, besonders an den Randzellen sichtbar; auch finden wir an ihm schon eine mehr oder weniger ausgebildete Rippe.

3. Verfolgen wir die Keimung auf der in der I. Zone aufgestellten Kultur, so können wir bei den an jeder Spore in Mehrzahl und fast gleichzeitig auf-

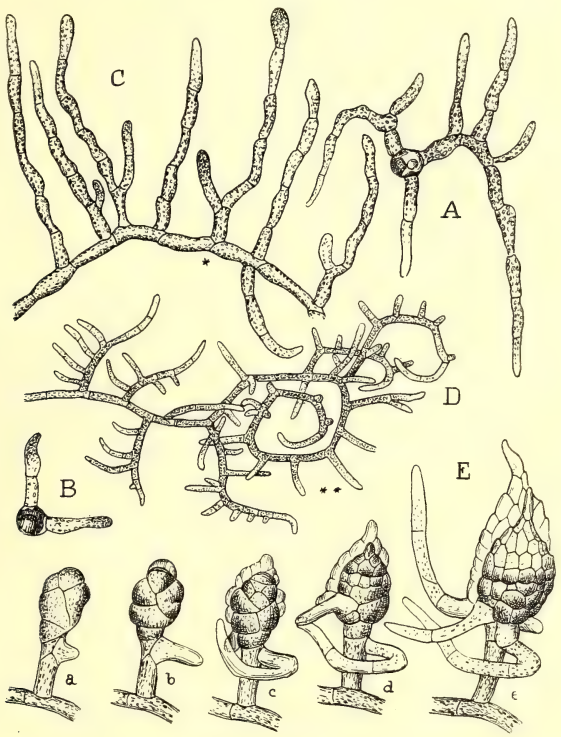


Abb. 2. *Phascum curvicollum* Ehrh.

A B Keimende Sporen 120 : 1. C Stück eines jüngeren Vorkeims 120 : 1. D älteres Protonema 60 : 1. E Entwicklungszustände einer wenige Tage alten Knospe a nach 1 (b), 3 (c), 4 (d), 6 (e) Tagen 120 : 1. Bei * stößt die Papillarwand auf die Querwand, so daß der Zweig scheinbar zwei Gliederzellen angehört.

tretenden Keimschläuchen zunächst nur beobachten, daß sie schnell wachsen, sich bald in die Länge dehnen, bald hierhin und dorthin schweifen, um später die erwähnten Windungen zu beschreiben; die Bevorzugung einer bestimmten Richtung läßt sich dabei kaum wahrnehmen. Um so deutlicher ist diese an den frühzeitig und reichlich entstehenden Verzweigungen ausgesprochen. Schon an ganz jungen Vorkeimen (Fig. A) ist die Einseitswendigkeit der Äste angedeutet; unverkennbar ist sie in dem Zustande, den Fig. C wiedergibt; man kann da z. B. längere Zweigstücke, an denen auf der einen Seite 20, auf der anderen nur drei Äste ausgebildet sind, mühelos auffinden; bei kürzeren liegen sie oft sämtlich auf e i n e r Seite und wachsen straff oder in gleich-

laufender Krümmung dem einfallenden Lichte entgegen. Ausnahmen, wie eine solche in Fig. D bei ** dargestellt ist, erklären sich dadurch, daß ein der Anlage nach lichtwärts gerichteter Sproß erst durch die Krümmung des Fadens eine Verschiebung nach der Schattenseite erlitt, — daß im übrigen die Natur nie nach der Schablone arbeitet.

Finden wir also bei der überwiegenden Mehrheit der Vorkeime die Zweige in der angegebenen Weise gerichtet, so ist dieses nicht anders als durch die Wirkung des Lichtreizes zu erklären. Wenn ferner die in der III. Zone untergebrachte Kultur nur kümmerliche, verspätete Vorkeime lieferte, die in der I. Zone aufgestellte aber normale Keimung und gesunde Vorkeime, welche sich reich verzweigten und keine schädlichen Lichtwirkungen, wie z. B. bei *Encalypta* (s. S. 22), wahrnehmen ließen, so ist diese Verschiedenheit in der Entwickelung gleichfalls durch die Beleuchtungsverhältnisse begründet und aus alledem der Schluß zu ziehen, daß nur die in der I. Zone herrschende Lichtstimmung derjenigen entspricht, die für das Gedeihen dieser Vorkeime erforderlich ist — mit anderen Worten:

Das Protonema von *Phascum curvicollum* bedarf des Genusses vollen Tageslichtes.

Dieser Satz wird durch die Lebensweise des Mooses in der freien Natur bestätigt; seine Standorte, wenigstens die in der Umgebung Eisenachs, sind teils ganz schattenlos, teils liegen sie in Blößen eines lichten Kieferngehölzes.

2. **Fontinalis antipyretica** L. (Abb. 3.)

Wo das die Landgrafenschlucht bei Eisenach durcheilende Bächlein ins Mariental eintritt, mündet es in einen kleinen Teich. An dieser Stelle, im Schatten steiler Felsen, wächst das Quellenmoos üppig und bringt auf schlammigem Boden alljährlich zahlreiche Sporogone hervor. Von hier wurden die zu den folgenden Versuchen benutzten Pflanzen am 10. August 1908 entnommen. Da nach C. Müller (4. S. 156) die Sporenkeimung bei Wassermoosen bisher nicht beobachtet worden ist, so war einiges Neue zu erwarten.

1. Am 23. Februar 1909 wurden mehrere Kulturen auf Agar A angelegt und teils in der I., teils in der III. Zone aufgestellt; spätere Anlagen zur Bestätigung einzelner Beobachtungen fanden am 26. November 1909 und 25. April 1910 statt.

Am siebenten Tage nach der Aussaat waren in I etwa ⅓, am fünfzehnten Tage fast sämtliche Sporen mit Keimschläuchen versehen, die am Ende der dritten Woche gegen 0,3 mm lang, zum Teil ganz einfach, zum Teil spärlich verzweigt waren; alle wuchsen in geraden Linien nebeneinander nach der gleichen Seite hin. Von Mitte April ab richtete ich eine künstliche Bewässerung der Vorkeime ein, indem ich die Petrischalen unbedeckt etwas geneigt stellte und durch einen als Docht wirkenden Streifen Fließpapier mit einem größeren Gefäß verband, das Quellwasser aus dem erwähnten Bache enthielt. Die ganze

Vorrichtung bedeckte ich mit einer Glasglocke. Auf diese Weise wurde eine ununterbrochene Berieselung der Kulturen erzielt, die den natürlichen Entwickelungsbedingungen in dem Maße entsprach, daß sich nach Verlauf der achten Woche neben zahlreichen Knospen (Fig. H) einzelne junge Pflänzchen zeigten, die größeren darunter bis zu 4 mm Höhe (Fig. J, K). Es wäre jetzt

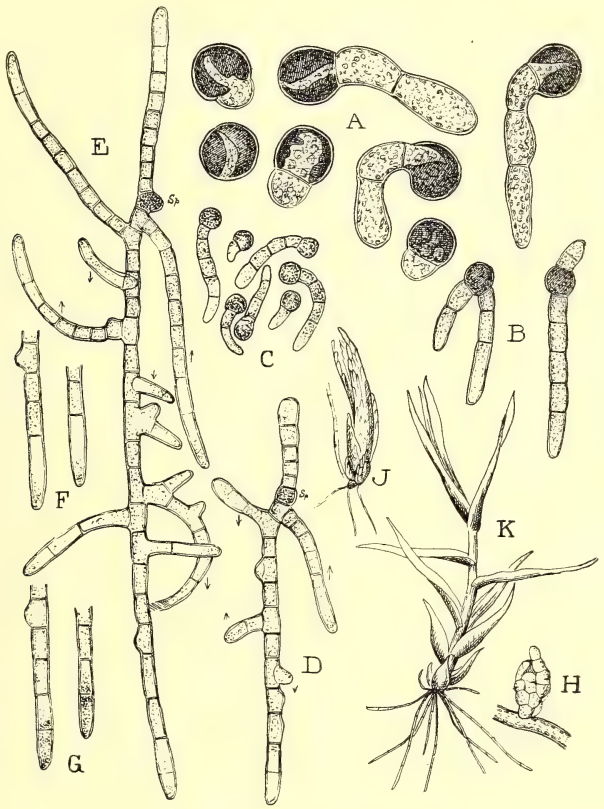


Abb. 3. *Fontinalis antipyretica* L.

A Gruppe keimender Sporen 300 : 1. B solche mit je 2 Keimschläuchen 150 : 1. C Gruppe in blauem Licht keimender Sporen 120 : 1. D ein etwa 18 Tage alter Vorkeim, E derselbe 8 Tage später 120 : 1. F Spitzen zweier Fäden mit der verlängerten Endzelle (um 10 Uhr vormittags), G dieselben nach der Teilung (um 6 Uhr nachmittags) 120 : 1. H Knospe 120 : 1. I K junge Pflänzchen, I 30 : 1, K 15 : 1. ⅄ aufwärts, Y abwärts wachsende Aeste. Sp Spore.

der richtige Zeitpunkt gewesen, die Agarplatten in einem größeren Behälter mit beständig sich erneuerndem Wasser, einem Brunnentrog etwa, unterzubringen, um statt der nach und nach verkümmernden Pflänzchen normale zu erhalten; da Derartiges nicht zur Verfügung stand, mußte der Versuch abgebrochen werden.

Auf Kultur III waren nach 14 Tagen nur vereinzelte Sporenschläuche bemerkbar; nach weiteren 14 Tagen, als auf I schon kräftige, verzweigte Vorkeime grünten, etwa ¼ aller Sporen in der Keimung begriffen,

doch erreichten hier die längsten Schläuche nur eine Ausdehnung von zwei Sporendurchmessern. Am 23. März wurde diese Platte ans Fenster gestellt und mit einer blauen Glasscheibe bedeckt; jetzt keimte der Rest der Sporen innerhalb acht Tagen, doch alle nur mit e i n e m Keimschlauch, und selbst nach vierwöchentlicher Belichtung brachten diese es nicht über vier bis fünf Gliederzellen (Fig. C).

2. Die Aussaat der olivengrünen, fein punktierten Sporen hat zunächst eine erhebliche Quellung zur Folge. Ihr Durchmesser von 0,016—0,022 mm wächst schon in wenigen Tagen aufs doppelte; im Innern ballt sich Chlorophyll und formt sich zu Körnern; endlich reißt die äußere Haut in einem mehr oder weniger deutlichen, schmäleren oder breiteren Spalt auf, und ein mit Chromatophoren ganz gefüllter Schlauch tritt hervor. Meist folgt bald auf der entgegengesetzten Seite oder im spitzen Winkel (Fig. B) ein zweiter; eine dicht an der Spore sich bildende Wand grenzt die Schläuche gegen diese ab, und rasch entwickeln sie sich zu geradlinigen, kaum verbogenen, in ihrer ganzen Länge aus gleichartigen, kurz rechteckigen Gliederzellen geformten Vorkeimfäden. Ihre Verzweigung ist anfangs so spärlich, daß sich bis zwölf Zellen lange, glatte Zwischenstücke finden; später werden die Äste reichlicher, doch folgen sie keiner bestimmten Ordnung, es treten vielmehr jüngere zwischen den älteren auf, und bald wachsen sie über die Agarfläche hin, bald aufwärts in die Luft (↑), bald abwärts in die Gallerte hinein (↓).

So ein junger *Fontinalis*-Vorkeim zeichnet sich durch eine auffallende Starrheit seiner dunkelgrünen Fäden aus (Fig. E); sie sind 0,016 bis höchstens 0,02 mm breit und so gleichförmig gebaut, daß man an ihnen die durchschnittlich 0,028 mm langen, derben Gliederzellen gleichsam ablesen kann, wie auf einem Maßstabe. Sie erscheinen also 1½ mal so lang, als breit, mit Ausnahme der Endzelle, die sich vorzüglich zur Beobachtung des Spitzenwachstums eignet; dieses geht nämlich in Einzelfällen sehr regelmäßig vor sich, räumlich und zeitlich genau zu verfolgen. Zunächst dehnte sich dabei die Endzelle (Fig. F) auf das Doppelte ihrer Länge (0,052 mm), was sich an den beiden beobachteten Fäden während der Nacht vollzog, und zeichnete sich dann morgens durch hellere Färbung des Inhalts gegen die Nachbarzellen ab; im Laufe des Tages bildete sich die die Endzelle halbierende Querwand (Fig. G), so daß also jeder Faden sich binnen 24 Stunden um e i n e Zelle verlängerte. Daß diese in viertägiger Beobachtung festgestellte Regelmäßigkeit nicht allgemein gilt, lehrt ein Vergleich der Figg. D und E; E stellt den nämlichen Vorkeim dar, wie D, nur acht Tage später; die Verlängerung in der beschriebenen Weise beschränkt sich hier, wie der Augenschein lehrt, auf die Hauptachse.

Die Knospen (Fig. H) unterscheiden sich von denen anderer Moose nicht, dagegen reden die jungen Gametophyten (Fig. J, K) durch Form und Zellnetz ihrer Blätter, nach Streckung des Stämmchens auch durch ihren Habitus,

eine so deutliche Sprache für die Eigenart dieser Jugendformen, daß eine besondere Beschreibung überflüssig ist.

3. Das Überraschendste an den ersten Entwickelungszuständen dieses Mooses ist ihr Verhalten gegen das Licht. Die Tatsache zwar, daß in der I. Zone schnellere Keimung und kräftigeres Wachstum stattfindet, als in der III., läßt sich auch hier durch die Beleuchtungsunterschiede hinreichend erklären. Doch nicht darum handelt es sich, sondern um die den drei Zonen gemeinsame richtende Wirkung. Von den Versuchen mit *Funaria hygrometrica, Hypnum cupressiforme, Phascum curvicollum* u. a. her war ich daran gewöhnt, die Keimschläuche dem einfallenden Licht entgegenwachsen zu sehen. Bei Fontinalis trat genau das Gegenteil ein.

Wie die Beobachtung der ersten Kultur erkennen ließ und die der später angelegten bestätigte, zeigten die Keimschläuche unmittelbar nach ihrem Austritt in allen drei Zonen das Bestreben, aus dem Bereich des Lichts in den des Schattens [1]) zu gelangen. Wo immer eine Gruppe keimender Sporen beisammen lag (Fig. A, C), war die Richtung nach der Schattenseite unverkennbar; einzelne Keimschläuche beschrieben dabei eine Krümmung bis zum Halbkreis, um sich dann gradlinig, gleichlaufend mit den Lichtstrahlen, zu verlängern. Daß sie nur deren bestimmendem Einfluß folgten, ließ sich dadurch beweisen, daß, als die Petrischalen um 180° gedreht wurden, das Licht also von der entgegengesetzten Seite einfiel, die Vorkeimfäden in zierlichen Bogen weiter wuchsen, bis sie sich wieder zurecht gefunden, d. h. die Schattenrichtung erreicht hatten. Wo sie aber wirklich dem Licht entgegenwuchsen, stellte die Endzelle bald ihre Tätigkeit ein, so daß sie kurz blieben.

Bekanntlich bringt *Fontinalis*, die man sonst nicht gerade zu den Schattenmoosen zählt, ihre Sporogone nur selten und an bestimmten Örtlichkeiten hervor. Der Fundort unsrer Pflanze erhält nur im Hochsommer hin und wieder einen flüchtigen Sonnenblick und liegt sonst tagsüber im Schatten. Diesen Verhältnissen müssen sich die dort reifenden Sporen anpassen; im Reiche eines Lichtminimums entstanden, werden sie sich beim Keimen mit dem geringsten Lichtgenuß begnügen. Offenbar liegt ihr Lichtoptimum noch jenseits meiner III. Zone und damit wäre die auffallende Erscheinung der Lichtflucht ihrer Keimschläuche verständlich.

Während nun das Licht auf die Vorkeime eine abstoßende Wirkung ausübte, wandelte es diese den jungen Pflanzen gegenüber wieder in eine anziehende; sie strebten ohne Ausnahme der Lichtquelle zu.

Dort das lichtflüchtige Protonema — hier der lichthungrige Gametophyt: läßt sich ein besseres Schulbeispiel finden zur Stütze des Erfahrungs-

---

[1]) Auf der Agarfläche ist das Licht gleichmäßig verteilt, der „Schatten" also für den Vorkeim „ein Ziel, das er nie erreicht". Gemeint ist unter „Schattenseite" natürlich der dunklere Teil des Arbeitsraums.

satzes, daß die höhere Entwickelungsform auch das größere Lichtbedürfnis äußert? [1])

3. **Encalypta ciliata** Hoffmann. (Abb. 4 und 5.)

1. Fünf Kulturen, in verschiedenen Jahreszeiten angelegt, waren erforderlich, um von diesem schönen Moose — *Eu-calypta* nennt es Hübener mit Recht — junge Gametophyten zu erhalten. Zu den beiden ersten wurden in Ermangelung von frischen Pflanzen getrocknete mit gut ausgebildeten Sporen dem Herbar entnommen; sie waren von mir im Juli 1890 im Harz und im August 1898 in Kärnthen gesammelt. In beiden Fällen versagten die Sporen vollständig; sie lagen (in der I. und III. Zone) nach vier Monaten noch immer unverändert auf der Gallerte (A).

Herr Lehrer Krüger war so gütig, mir fruchtende Rasen zu überlassen, die er am 9. August 1909 in der Nähe Eisenachs aufgenommen hatte. Die am 14. Oktober 1909 auf Agar B ausgesäeten Sporen waren nach acht Tagen auf der in der I. Zone aufgestellten Platte sämtlich mit Keimschläuchen versehen; auch in der II. Zone hatten fast alle gekeimt. Auf beiden Schalen entwickelte sich das Protonema kräftig, doch ohne sich sonderlich zu verzweigen, begann aber in den trüben Tagen des Dezember zu kränkeln, wurde mißfarbig, und die Bemühungen, durch Luftveränderung, Zuführung von Kohlensäure und von Kaliumnitratlösung (1 : 1000) eine Auffrischung zu erreichen, blieben ohne Erfolg. Das Chlorophyll schwand, die Vorkeimfäden bräunten sich und gingen endlich zu Grunde.

Erst der fünfte Versuch führte zum Ziel. Die am 25. Januar 1910 auf Agar A ausgesäeten Sporen (v. 9. August 1909) keimten in der I. Zone fast ohne Ausnahme im Laufe von sechs Tagen; auf dem üppigen Protonema zeigten sich Ende März die ersten Knospen, die sich in Kürze — zehn Wochen nach der Aussaat — zu jungen Pflänzchen entwickelten. Eine am 25. April 1910 angelegte Kultur keimte in der I. Zone schnell; ebenso schnell wurden aber

---

[1]) Wir bleiben wohl in den Grenzen der wenige Seiten vorher empfohlenen Zurückhaltung, wenn wir für den Phototropismus der Laubmoosvorkeime dieselben dem plasmatischen Zellinhalt innewohnenden Kräfte annehmen, die sich in der jedermann bekannten Erscheinung des lichtwärts gerichteten Wachstums an Keimpflänzchen höherer Gewächse äußern. In beiden Fällen handelt es sich im Grunde um eine Anpassung der Pflanze an die ihr nicht zusagende einseitige Beleuchtung, die dadurch zu einer allseitigen wird, daß sich die Achse gleichlaufend zu den einfallenden Sonnenstrahlen stellt; bei dem an der Unterlage haftenden Protonema wird sich also die führende Endzelle mit ihrem Scheitel dem Licht entgegen richten. Wenn man dafür den gemeinverständlichen Ausdruck „Lichthunger“ gefunden hat, so fehlt uns für den negativen Phototropismus, die Ablenkung nach der entgegengesetzten (Schatten-) Richtung eine entsprechende Bezeichnung, da von einer „Sättigung“ durch Licht nicht die Rede sein kann. Die Worte „Lichtscheu“, „Lichtflucht“ deuten aber auch auf innere Ursachen, und wer nach weiteren Gründen sucht, findet sie vielleicht in dem hypothetischen „Strahlungsdruck“ des nordischen Forschers Arrhenius.

die jungen Keime von den Strahlen der Maisonne zerstört, während dicht daneben ein älteres Protonema fröhlich weiter grünte.

2. Die Sporen der *Encalypta ciliata* unterscheiden sich von denen aller anderen höheren Laubmoose unseres Gebiets, ja sogar von denen der übrigen einheimischen Arten dieser Gattung, dadurch, daß sie kugeltetraedrisch gebaut sind, wie die der Torfmoose, mithin auch nach der Reife noch ihre Entstehung

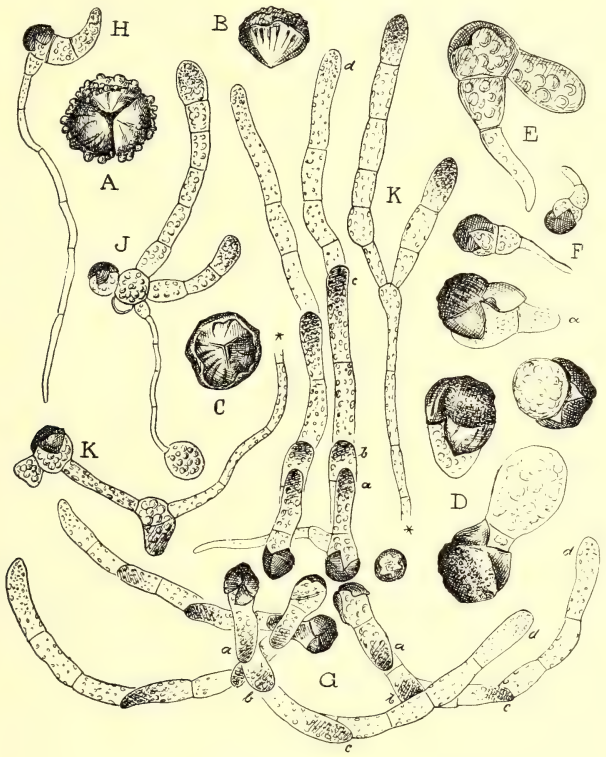


Abb. 4. *Encalypta ciliata* Hoffm.

A Drei Sporen einer Tetrade. B Spore von der Seite, C von unten mit den 3 Pyramidenflächen. D Keimende Sporen davon 3 normal, die obere (a) mit Anlage zum Zartfaden. E Spore mit beiderlei Keimschläuchen. A—E 300 : 1. F Keimende Sporen, Retortenform 120 : 1. G Gruppe normal keimender Sporen; bis a kurz nach der Keimung; bis b = 2, bis c = 6, bis d = 14 Tage, später 150 : 1 (Schläuche etwas schematisch). H J Sporen mit Hemmungsformen und Normalfäden 120 : 1. K Spore mit Keimfaden, der anfangs dünn ist (Fig. links), weiterhin in 2 normale übergeht (Fig. rechts) 150 : 1.

durch Vierteilung der Sporenmutterzellen erkennen lassen. Entleert man eine reife Kapsel über einem hohlgeschliffenen Objektträger und mustert den Inhalt im Wassertropfen, so wird man hier und da zu Vieren lose zusammenhängende Sporen wahrnehmen, die sich beim leisesten Druck trennen und nun ihre eigenartige Form zeigen (Fig. A, B, C). Die bisherige Außenseite (in der Tetrade) ist halbkugelig gewölbt und mit großen Pusteln bedeckt; die frühere Innenseite bildet einen stumpfen, dreiseitigen Kegel, dessen Flächen glatt und mit strahlenförmig gegen die Spitze verlaufenden Linien geziert sind; indem

der Rand der Kuppel sie ein wenig überwölbt, erscheint bei der Ansicht von unten das in Fig. C dargestellte Bild. Die Limprichtsche Beschreibung (6, II, S. 112) „auf jeder Tetraederfläche mit sternförmiger Zeichnung; um das eckige Mittelfeld strahlenförmige Linien“ ist ziemlich ungenau und noch weniger entspricht Hedwigs Abbildung und Angabe (1, II, S. 50) „circularibus depressionibus distincta“ bezüglich der Oberfläche der Wirklichkeit.

Der Durchmesser der ockerbraunen, durchscheinenden Sporen beträgt 0,028 bis 0,036 mm; beim Keimen vergrößert er sich kaum, da die äußere Haut nicht quillt, sondern dreizackig aufreißt, wobei die erwähnten, strahlig-linienförmigen Verdickungen — Leisten kann man sie nicht gut nennen — des Exospors vielleicht die Wirkung einer Federkraft auf die sich trennenden Flächen ausüben. Infolge der polaren Ausbildung ist hier der Sproßpol ohne weiteres erkennbar; es ist die Stelle, an der sich die drei Pyramidenflächen berühren. Von diesem Punkt aus reißen sie an den Kanten auf, die äußere Sporenhaut öffnet sich wie ein dreilappiger Kelch, und der Inhalt der Spore tritt als plumpe, von Chlorophyll strotzende Masse hervor (Abb. 4, Fig. D).

Das weitere Verhalten der keimenden Sporen ist insofern höchst merkwürdig, als sie je nach der Lichtstärke zweierlei Schläuche treiben. Auf der Anlage vom 14. Oktober 1909 brachten sie in der II. Zone normale, gedrungene, mit Blattgrün gefüllte und lange Zeit unverzweigt bleibende Schläuche hervor (Abb. 4, G), deren Dicke von 0,032 bis 0,036 mm die aller sonst noch beobachteten Vorkeimfäden übertraf. Ebenso verhielten sich die Sporen der Winteraussaat vom 25. Januar 1910 auf Agar A, die in der I. Zone aufgestellt waren. Dagegen verlief die Keimung der Oktoberaussaat in der I. Zone ganz eigenartig; der Sporenschlauch schnürte nur eine kurze Gliederzelle ab, verjüngte sich aus dieser unter Bildung retortenähnlicher Formen (Abb. 4, F) und wuchs dann zu einem längeren, zarten, fast inhaltlosen und höchstens 0,01 mm dicken Faden aus (Abb. 4, H). Die meisten dieser Zartfäden nahmen, obwohl sie keinen Rhizoidcharakter zeigten, ihren Weg abwärts in die Gallerte hinein, um früher oder später am Ende zu einer Knolle mit grünem Inhalt anzuschwellen (Abb. 4, J) oder in einen gewöhnlichen Dickfaden überzugehen (Fig. K). Bei den Frühkulturen vom 25. Januar traten diese Bildungen ebenfalls auf, nur spärlicher; bei den in der II. Zone aufgestellten blieben sie überhaupt aus. Nach diesen bleichen Fäden, seltener gleichzeitig mit ihnen, brachen aus der Spore oder aus der ersten Gliederzelle die normalen, grünen Keimschläuche hervor (Fig. E, H, J). Beide schlugen dann aber — und das war das Auffallendste hierbei — eine entgegengesetzte Richtung ein; die blassen Zartfäden wuchsen abwärts in die Agar hinein, der Schattenseite zu, die grünen Dickfäden richteten sich dem Licht entgegen, wobei sie, je nach der Lage der Spore, oft zu erheblichen Umwegen genötigt waren (Fig. G).

Auf älteren Anlagen, die es nicht zur Knospenbildung brachten, verlor sich mit der Zeit das Blattgrün aus den Vorkeimfäden; sie bräunten sich, schwollen gegen das Ende zu an und bekundeten durch Auftreten von Längs-

und schrägen Wänden die Neigung, in Dauerformen überzugehen (Abb. 5, Fig. G). Sie erinnerten dann lebhaft an die Bemerkung H. Müllers (2, S. 25) über „Vorkeimachsen, die direkt aus der Spore entspringen und an ihrer Spitze in eine Moosknospe übergehen können". Ich habe solche endständigen Knospen nie wahrgenommen.

In der dürftigen Verzweigung des Protonemas, die sich oft auf kurze, stutzenförmige Äste beschränkt und nichts von der reichen Fiederung bei andern Moosen aufzuweisen hat, ist eine Regelmäßigkeit oder Ordnung nicht

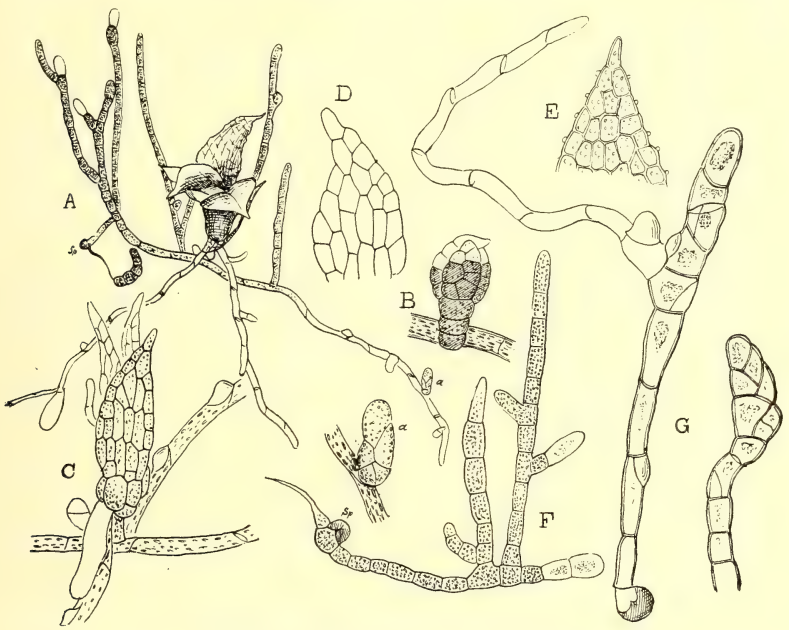


Abb. 5. *Encalypta ciliata* Hoffm.

A Protonema mit junger Pflanze und Brutknöllchen a 30 : 1, daneben a 120 : 1. B Knospe 150 : 1. C Junger Gametophyt 120 : 1. D Dessen erstes Blatt 150 : 1. E Spitze des dritten Blattes 150 : 1. F Protonema mit ausgebleichten Endzellen 70 : 1. G In Ruheformen übergehende Vorkeimfäden 150 : 1.

zu erkennen; an aufsteigenden Achsen fielen Zweige oft dadurch auf, daß sie dicht unter einer ausgebleichten Endzelle ihren Ursprung nahmen (vergl. unter 3). Dieses aufsteigende Wachstum des Vorkeims ist bemerkenswert; selten breitet er sich auf der Unterlage aus, und ein Verzweigen innerhalb der Agar kommt überhaupt nicht vor. Wir haben es bei *Encalypta* im wesentlichen mit einem Luftprotonema zu tun.

Die Knospen sind eikugelförmig (Abb. 5, B). An den jungen Gametophyten ist das erste Blatt noch glatt; am dritten treten bereits die Papillen auf, die am Rande als feine Zähnchen erscheinen (Fig. C, D, E).

3. Könnten nach dem bisher Mitgeteilten noch Zweifel an der richtenden Wirkung des Lichts bestehen, so müssen sie angesichts des offensichtlichen Phototropismus der Keimschläuche von *Encalypta* schwinden. Welche treibende

Kraft könnte sonst diese Keimfäden veranlassen, ihr Wachstum, wie es Fig G (Abb. 4) so klar als möglich zeigt, so einzurichten, daß sie sich gleichlaufend zum Lichteinfall stellen und diesem die Scheitelzelle darbieten? Was anders als Lichtreiz rief aus den Sporen an trüben, lichtarmen Oktobertagen die kräftigen, grünen, lichthungrigen Normalfäden hervor, an sonnenreichen die lichtflüchtigen, schutzbedürftigen Zartfäden? Man muß die letzten, wozu ihre weitere Entwickelung nötigt, als Hemmungsbildungen auffassen, die, mit möglichst geringem Kraftaufwand ins Leben gerufen, nur auf günstigere Bedingungen warten, um alsbald in normale Keimfäden übergehend dem Licht zuzustreben.

Eine weitere, im Einfluß des Lichts ihre Erklärung findende Erscheinung ist das Ausbleichen der Scheitelzelle auf Kulturen der I. Zone (Abb. 5, Fig. A und F). An den lichtwärts gerichteten Achsen ist diese den Sonnenstrahlen am meisten ausgesetzt, konzentriert sie wohl noch mittels der wie eine Sammellinse wirkenden, gewölbten Endfläche auf den Zellenkern und stirbt bei zu langer oder zu kräftiger Bestrahlung den Lichttod.

Aus alledem ergibt sich, daß der für die Entwickelung des *Encalypta*-Vorkeims günstigste Lichtgenuß nicht in der I., auch nicht in der II. Zone zu suchen ist, sondern in dem Zwischengebiet. Das Lichtoptimum für das Protonema von *Encalypta ciliata* liegt zwischen der I. und der II. Zone.

4. **Pogonatum aloides** P. Beauv. (Abb. 6.)

1. Gäbe die größere oder geringere Verbreitung den Maßstab für die Kulturfähigkeit eines Mooses, so müßte sich dieses an überschatteten Waldwegen oft ausgedehnte Flächen überziehende Pflänzchen für unsere Zwecke besonders eignen. Die Erfahrung lehrt indessen das Gegenteil.

Von den am 5. Juli 1909 bei Eisenach mit überreifen Kapseln gesammelten Rasen wurden zwei Kulturen angelegt, die eine am gleichen Tage auf Agar A, die andere am 14. Oktober auf Agar B; beide erhielten ihren Platz in der I. Zone. Die Sporen quollen nach wenigen Tagen, blieben in diesem Zustand oder trieben ganz kurze Keimschläuche, lagen dann wochenlang ohne jeden Fortschritt auf der Gallerte, um schließlich unter Entfärbung des Inhalts zu zerfallen. Wiederholtes Besprengen mit einer Magnesialösung ($MgSO_4$ 1 : 100) konnte diesen Vorgang nicht aufhalten.

Am 7. Januar 1910 wurden frische Rasen aus Gräbners Hölzchen geholt, am 3. Februar die noch nicht stäubenden, doch völlig reifen Sporen auf zwei Platten ausgesäet — diesmal beide auf Agar A — und eine davon in der I., die andere in der II. Zone aufgestellt. Die Beobachtung ergab: nach acht Tagen auf beiden Schalen gequollene Sporen, bei I reichlich, bei II nur vereinzelt; 2½ Wochen später bei I kurze, höchstens zweizellige Sporenschläuche (Abb. 6, C), bei II lange Schläuche mit entfernt gestellten Scheidewänden

(Fig. A, B). Nach weiteren drei Wochen war die Kultur in I zerstört, allem Anschein nach durch zu starke Belichtung; in II entwickelten sich die Schläuche anfangs kräftig, bald aber zeigten sie auffallende Neigung, in Einzelzellen zu zerfallen (Fig. E), wogegen auch öfteres Berieseln mit Nährlösung nichts helfen wollte. Dazu stellten sich Grünalgen ein, und im Kampf mit diesen unterlagen schließlich die nur 1 mm langen Fäden der Beete.

Die Nährlösung hatte aber soviel bewirkt, daß zwischen den Beeten und über diese hinaus sich einzelne Vorkeime bis zu der stattlichen Länge von

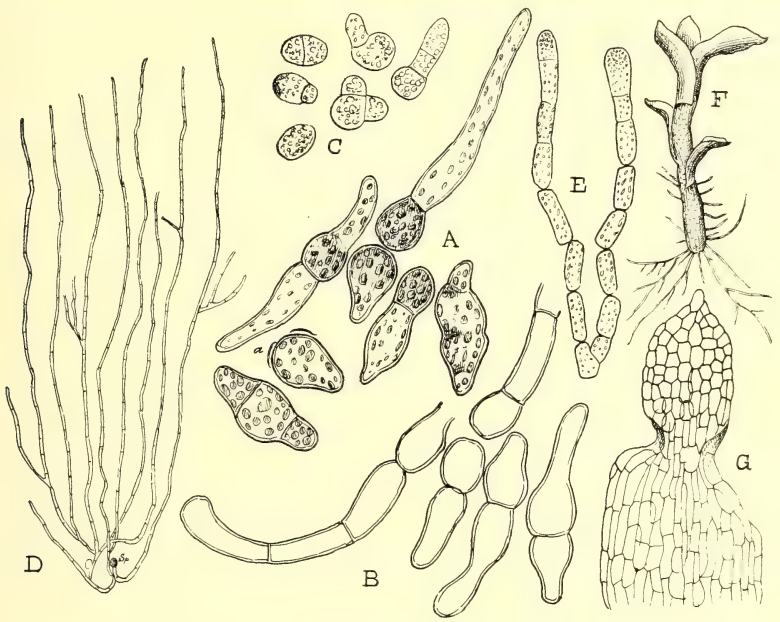


Abb. 6. *Pogonatum aloides* P. Beauv.

A Gruppe in der II. Zone keimender Sporen 300 : 1, bei a Reste der äußeren Sporenhaut. B Teil dieser Gruppe 9 Tage später (Zellinhalt fortgelassen). C Gruppe in der I. Zone keimender Sporen 150 : 1. D Aelterer Vorkeim 30 : 1. E Zerfallendes Protonema 150 : 1. F Junge Pflanze 20 : 1. G Deren erstes Blatt, unterm Deckglase, daher in der Mitte geknickt, 120 : 1.

8 mm entwickelten; auf diesen entstanden Ende April, drei Monate nach der Aussaat, die ersten Pflänzchen (Fig. D, F).

2. Die grünen, glatten Sporen quellen so stark, daß ihr Durchmesser von 0,012 bis 0,014 mm bis auf 0,024 mm wächst; dabei nehmen sie häufig eine eiförmige oder länglichrunde Gestalt mit einem Längsdurchmesser bis zu 0,036 mm an. Eine seichte Einschnürung bezeichnet in diesem Fall gewöhnlich die Stelle, an der die erste Wand — also noch innerhalb der Spore — auftritt (Fig. A, C). Die plumpen Keimschläuche sind reich an grünem Inhalt; sie erreichen oft die mehrfache Länge des Sporendurchmessers, ehe sich eine Querwand bildet und wenden sich bald nach ihrem Austritt entschieden dem einfallenden Licht entgegen. Ihre Dicke beträgt 0,012 bis 0,016 mm; an der Spitze sind sie meist etwas stärker.

Das Protonema, vor vielen Jahren schon von Dillwyn als *Byssus velutinus* beschrieben (4), bildet in der freien Natur ein hellgrünes, dichtes Geflecht von Fäden und Rhizoiden; auf der Agar liegen die Fäden anfangs unverzweigt nebeneinander, um später in lange, besenartige Gruppen mit spärlicher, gabeliger oder fiederiger Verzweigung überzugehen.

Die Knospen sind verhältnismäßig klein, die jungen Gametophyten schlank; schon das erste Blatt ist nach Form und Zellnetz in Scheidenteil und Blattfläche gegliedert (Fig. G). Lamellen sind auch an zehnblätterigen Pflanzen noch nicht andeutungsweise vorhanden, ebensowenig zu Strängen verflochtene Rhizoiden.

3. Wie wir aus dem ersten Abschnitt ersehen, ist von den zu verschiedenen Jahreszeiten angestellten vier Versuchen nur einer gelungen, nämlich der vom Februar 1910. Die betreffende Schale war in der II. Zone aufgestellt worden, während die drei andern der I. zugeteilt wurden und hier zugrunde gingen. Wir dürfen daraus schließen, daß das Protonema von *Pogonatum aloides* einem Lichtgenuß angepaßt ist, wie er in unserer II. Zone geboten wird. — Die Richtung der Vorkeimfäden ist ausgesprochen phototrop.

5. **Diphysicum sessile** Lindb. (Abb. 7.)

Ein älterer Moosforscher hat *Diphyscium* nicht unzutreffend den „Komiker" unter den Moosen genannt. In der Tat zeigt das seltsame Pflänzchen sowohl in seiner Gestalt, wie in seinen Lebensäußerungen manches Absonderliche. So kommt hier z. B. die Verstäubung der Sporen, wie Goebel beobachtet hat, dadurch zustande, daß schwere Körper, wie Sandkörner, Regentropfen, auf die straff gespannte Oberseite der Kapsel fallen und durch den dabei entstehenden Luftdruck den Inhalt hinausbefördern. Kulturversuchen gegenüber verhält sich die überall nicht seltene Art recht spröde; über jüngere verzweigte Vorkeime bin ich nicht hinausgekommen, so daß keine Gelegenheit war, die bekannten schild- oder pilzförmigen Assimilationskörper, welche man in jedem *Diphyscium*-Rasen findet, in ihrer Entwickelung zu verfolgen; ebensowenig natürlich junge Gametophyten.

1. Außer den in der Einleitung (S. 4) erwähnten Aussaaten wurden zu drei verschiedenen Zeiten unter wechselnden Bedingungen Kulturen angelegt.

a) Pflanzen, gesammelt 23. April 1908 bei Eisenach. Aussaat 23. Februar 1909 auf Agar A.

b) Pflanzen, gesammelt 11. Oktober 1909 bei Eisenach. Aussaat 14. Oktober 1909 auf Agar B.

c) Pflanzen, gesammelt 11. Oktober 1909 bei Eisenach. Aussaat 4. Februar 1910 auf Agar A.

a wurde in der I. und III., b in der I., c in der I. und II. Zone aufgestellt.

a) I. Zone. 15 Tage nach Aussaat begann die Keimung; 5 Tage später war sie bei fast allen Sporen eingetreten. Die meisten hatten zwei Schläuche, in der Regel nach entgegengesetzten Seiten, getrieben. Die Gliederzellen stülpten sich sehr bald aus, um in kurze Seitentriebe überzugehen. Nach nur fünf Wochen ging das Protonema, nachdem es unter Schwellen und Ausbleichen der Zellen zahlreiche Lichtfäden getrieben hatte, zugrunde. — In der III. Zone waren vier Wochen nach der Aussaat auf der ganzen Platte fünf kurze Keimschläuche sichtbar. Am Fenster unter einer blauen Glas-

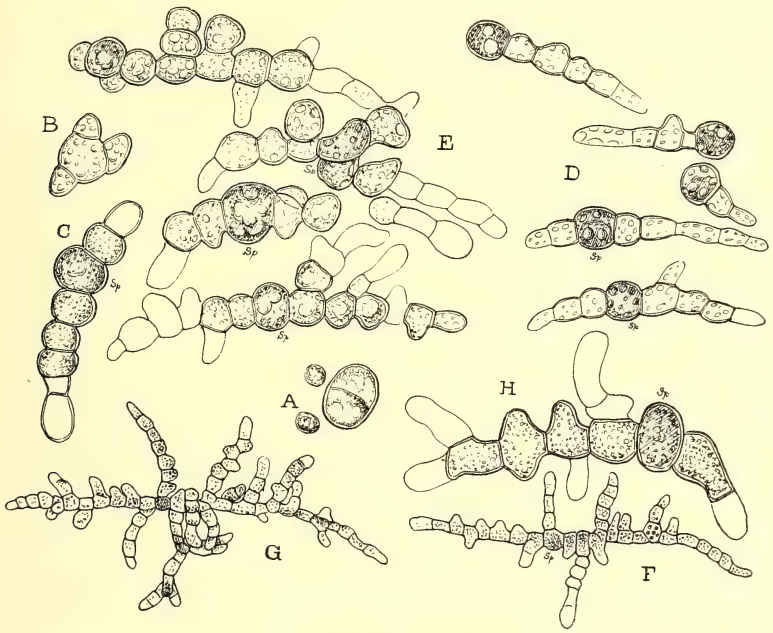


Abb. 7. *Diphyscium sessile* Lindb.

A Zwei unveränderte und eine gequollene Spore. B Spore mit 3 Keimschläuchen. C Semmelförmiger Vorkeim. D Gruppe junger Vorkeime. E Dieselbe 18 Tage später. A—E 300 : 1. F Aelterer Vorkeim. G Derselbe 10 Tage später, 120 : 1. H Protonema mit 1—2 Zweigen aus jeder Zelle, 300 : 1.

platte entwickelten sich solche binnen acht Tagen reichlich, doch nur e i n e r aus jeder Spore, und erst drei Wochen später begannen sie sich spärlich zu verzweigen.

b) Die 18 Tage nach Aussaat einsetzende Keimung zeitigte bei zahlreichen Sporen 2 bis 3 zellige Schläuche, dann trat ein Stillstand ein. Die meisten Sporen quollen nur und verharrten noch Ende Januar in diesem Zustand, so daß die Kultur als aussichtslos abgebrochen wurde.

c) Die Februaraussaat lieferte in beiden Zonen erst nach 20 Tagen keimende Sporen; in I alles kräftiger entwickelt, als in II. Die auch hier bald eintretende Bleichsucht wurde durch wiederholtes Übergießen mit Nährlösung für einige Zeit mit Erfolg bekämpft; doch verhieß die schon an jüngeren Vorkeimen erkennbare Neigung, in kürzere Stücke zu zerfallen,

diesen keine lange Lebensdauer. Im Juni teilten beide Kulturen das Schicksal der früheren.

2. Die sehr kleinen, nur 0,008 bis 0,010 mm messenden Sporen quellen beim Keimen ganz außerordentlich, viele, indem sie Eiform annehmen, bis zum 2 bis 3 fachen ihres bisherigen Durchmessers. Die äußere Haut dehnt sich offenbar mit, denn auch bei starker Vergrößerung sind keine Fetzen davon sichtbar. Gleich nach ihrem Auftreten grenzen sich die Keimschläuche durch eine Wand gegen die Spore ab, und die zuerst gebildeten Gliederzellen runden sich isodiametrisch, so daß Rosenkranz- oder Semmelformen (Fig. C) nicht selten sind. Ganz auffallend ist die jeder Zelle innewohnende Neigung, sich zunächst mamillös auszusacken, dann zu einem wenigzelligen, kurzen ± rechtwinklig abstehenden Ast auszuwachsen. Die so entstehenden, reichlich, doch ganz unregelmäßig verzweigten, streckenweise knotigen oder höckerigen Gebilde (Fig. F, G) finden ihresgleichen nicht unter den übrigen Versuchmoosen; nur bei *Buxbaumia* begegnet man ähnlichen Formen (vergl. Abb. 16, Fig. B, C), und so gibt sich die Verwandtschaft beider schon auf dieser Stufe kund. Lassen die morphologischen Verhältnisse infolge des ungünstigen Verlaufs der Kultur es an der nötigen Klarheit und Vollständigkeit fehlen, so bietet

3. das Wachstum des Protonemas unter dem richtenden Einfluß des Lichts ein weiteres Rätsel. Ein so entschiedenes Hinneigen der Vorkeime nach der Licht- oder nach der Schattenseite hin, wie in den bisher besprochenen Fällen, gibt es hier nicht. Wie die Figg. C und D erkennen lassen, wachsen die jungen Keimschläuche anfangs richtungslos, und erst die Figg. E, F, G deuten darauf hin, daß, wenn von einer bevorzugten Richtung hier überhaupt gesprochen werden darf, diese — wenigstens für die Hauptachsen — nur als „rechtwinklig zum Lichteinfall" bezeichnet werden kann. Die Gruppe E ist einem Teil des Gesichtsfeldes entnommen, auf dem ich neben 25 solcher quer (also im Zuge der Streifenlinie) gewachsenen Vorkeimen nur 14 anders gerichtete zählte. Nach den bisherigen Erfahrungen ist Licht-Indifferentismus, d. h. Unempfindlichkeit gegen Lichtreiz, mit der zarten Beschaffenheit des Moosvorkeims unvereinbar. Wenn hier also die Fäden weder dem Licht entgegen, noch dem Schatten zu wachsen, sondern der neutralen, zwischen beiden liegenden Grenze folgen, so befinden sie sich auf dieser im günstigsten Lichtgenuß, in ihrem Lichtoptimum, wo ihnen schließlich jede Richtung recht sein wird.

Leider läßt sich diese Annahme, so einleuchtend sie ist, wenig mit der Tatsache in Einklang bringen, daß die *Diphyscium*-Vorkeime trotzdem in allen Fällen verkümmerten und über kurz oder lang gänzlich eingingen, und so bleibt auch hier eine Lücke auszufüllen und festzustellen, inwieweit außer den Lichtverhältnissen etwa die Beschaffenheit des Nährbodens an dem Mißerfolg beteiligt ist.

6. **Schistostega osmundacea** Mohr.

Die mit Sporogonen nur spärlich versehenen Räschen wurden mir von meinem Freunde L. Loeske, der sie am 26. Juli 1908 bei Hochsteg im Zillertal gesammelt hatte, übersandt; frischeres Material war leider nicht aufzutreiben.

Die fast farblosen Sporen sind glänzend, zumeist länglichrund oder eiförmig und messen nur 0,01 : 0,012 bis 0,012 : 0,016 mm.

Es wurden am 4. Juli 1909 zwei Kulturen auf Agar A angelegt und die eine in der I., die andere in der III. Zone aufgestellt. Die Platten wurden in regelmäßigen Zeiträumen drei Monate lang beobachtet, ohne daß sich irgendeine Veränderung zeigte. Dann stellte ich sie in einen nur mäßig vom zerstreuten Tageslicht erhellten Raum, und als nach weiteren zwei Monaten die Sporen noch ebenso, wie am Tage der Aussaat, dalagen, also offenbar nicht mehr keimfähig waren, gab ich die Kultur auf.

Die Hoffnung, das leuchtende Protonema, über dessen magischen Schimmer uns Noll (10, I, S. 107) eine von einer prächtigen Abbildung begleitete Erklärung gibt, auf Agar entstehen zu sehen, war also eitel. Wer die Lebensweise des zierlichen Mooses kennt, wird darüber nicht erstaunt sein. Auf dem Regenstein am Harz überzieht es z. B. die Decke einer niedrigen Sandsteinhöhle, in die niemals ein Sonnenstrahl dringt, und so dürfte es im Freien in einer schattig-feuchten Grotte sich eher kultivieren lassen, als auf Gallerte in Petrischalen.

7. **Leucobryum glaucum** Schimp.

Trotz seiner großen Verbreitung bildet das Weißmoos bekanntlich nur stellenweise Sporogone aus und ist deshalb schwer mit solchen in möglichst frischem Zustande zu erlangen. Anfragen bei meinen Moosfreunden waren ohne Erfolg; darum mußte ich leider auf Pflanzen zurückgreifen, die ich am 27. Februar 1904 bei Freiburg i. B. gesammelt hatte. Wie vorauszusehen war, blieb bei der am 9. Juli 1909 angelegten Kultur jede Keimung aus; die Sporen waren im Oktober — nach sieben Monaten! — noch unverändert und damit die auf die Anlage verwendete Mühe verloren. Ich bedauerte das um so mehr, als die ersten Entwickelungsstufen dieses eigenartigen Mooses manche Andeutung über etwaige Beziehungen zu den Torfmoosen und Dicranaceen geben könnten [1]).

[1]) Nach Ablieferung dieses Berichts erhielt ich durch Herrn Dr. Timm von J. Schmidt am 23. 10. 1910 im Quarrendorfer Wald (Kr. Winsen) gesammelte *Leucobryum*-Rasen mit reifen, gut entwickelten Sporogonen. Es wurden davon am 26. 4. 11 drei Kulturen auf Agar B, der 0,2 Kal. nitr., 0,1 Magn. sulf., 0,05 Ferr. phosph. auf 100,0 zugesetzt war, angelegt und in der I. Zone aufgestellt. Nach 15 Tagen begann etwa der 10. Teil der Sporen zu keimen, jede nur mit einem Schlauch. Die Keimschläuche folgten keiner bestimmten Richtung, erreichten nur eine Länge von drei Gliederzellen und hielten sich in diesem Kümmerzustande bis Anfang August. $^9/_{10}$ der Sporen blieben unverändert. Auf mehreren, mit dem gleichen Material im Frühjahr 1912 wiederholten Kulturen keimte auch nicht eine Spore mehr.

8. **Discelium nudum** Brid. (Abb. 8.)

Ein seltsames und seltenes Möslein! Seltsam, dazu unbequem für die Systematiker, denn es will sich nirgend recht in ihren künstlichen Bau einfügen lassen; selten, denn außerhalb der Küstenländer des nordwestlichen Europa, seiner eigentlichen Heimat, ist es im Bereich der Limprichtschen Flora nur von zwei weit von einander entfernten Stellen bekannt. In Schlesien wurde es 1857 von Struck entdeckt, offenbar in geringer Menge[1]), für Westfalen hat es Schemmann 1882 nachgewiesen, und hier ist es noch jetzt reichlich vorhanden. Herr Schemmann war so liebenswürdig, mich zweimal mit gut entwickelten Rasen zu versorgen; über den dortigen Fundort schreibt er: „wächst am Borbach bei Witten, 125 met. üb. Meer, frei an einer nur von der Abendsonne beschienenen Stelle auf fast flüssigem Lehm (mit *Dicranella heterom.* u *rufesc.)*".

1. Die am 9. April 1909 gesammelten Rasen waren mit reifen Kapseln bedeckt; es wurden damit nacheinander drei Versuche angestellt:

a) 3. Juli 1909 auf Agar A in der I. Zone.
b) 14. Oktober 1909 auf Agar B in der I. Zone.
c) 3. Februar 1910 auf Agar A in der I. und II. Zone.

Bei a keimten die meisten Sporen innerhalb fünf Tagen, bei b und c trat die Keimung spärlicher und bis fünf Tage später ein. Die Keimschläuche richteten sich fast ohne Ausnahme aufrecht in die Luft; die wenigen, über die Agarfläche hin wachsenden, erschienen von Anfang an sehr zart, verblaßten in kurzer Zeit und gingen bald zugrunde. Auch das Luftprotonema erwies sich als kurzlebig; einzelne Gruppen führten bis zwei Monate lang ein kümmerliches Dasein, und alle Mühe, sie zu erhalten, war umsonst.

2. Die 0,024 bis 0,032 mm messenden, fein punktierten Sporen quellen beim Keimen ganz bedeutend und sprengen dabei das Exospor, das in Fetzen hängen bleibt oder muschelartig abgeworfen wird. Die erste Wand tritt bisweilen schon innerhalb der Spore auf (Fig. E a), in andern Fällen erst dann, wenn die Keimschläuche, deren man nicht selten bis vier zählt, eine gewisse Länge erreicht haben (A). Diese Keimschläuche streben meist unmittelbar nach ihrem Austritt (Fig. C, D) aufwärts; auch bilden sie wohl einen kurzen, wenigzelligen Oberflächenfaden, dessen Spitze sich aufwärts biegt oder aus seinen Gliederzellen Luftfäden hervortreibt (Fig. E oben). Diese sind stets knotig, sparrig oder geweihartig verästelt, glashell, fast farb- und inhaltlos und stark lichtbrechend, dabei von so zarter Natur, daß sie beim Lüften der Deckschale schnell zusammenfallen und sogar im Wasser ihre Form verlieren. Noch zarter fast erscheinen die wenigen, kümmerlich verzweigten Oberflächen-

[1]) Auf die Bitte um Belagpflanzen erhielt ich 1895 von Herrn Struck, damals Museumsdirektor in Waren, den Bescheid: „Disc. nud. ist so gesucht, daß mir für ein Exemplar 200 süddeutsche Kryptogamen geboten wurden; dennoch mußte ich das Anerbieten ablehnen". Der Bieter hatte sicher noch nie vom Dasein botanischer Tauschvereine gehört.

fäden mit ihrem spärlichen, hellgrünen Inhalt (Fig. F); die kräftigeren unter ihnen erreichen zwar eine ziemliche Länge, zeigen dann aber bald Neigung, unter Abrundung ihrer Glieder und Entfärbung des Inhalts in einzelne Stücke — Dauerformen — zu zerfallen (Fig. G).

3. Die aufwärts strebenden Luftfäden wachsen in der Mehrzahl dem Licht entgegen (Fig. B).

So ungünstig die verschiedenen *Discelium*-Kulturen verliefen, ließen sie doch kaum ein besseres Ergebnis erwarten von einer Pflanze, deren Gedeihen,

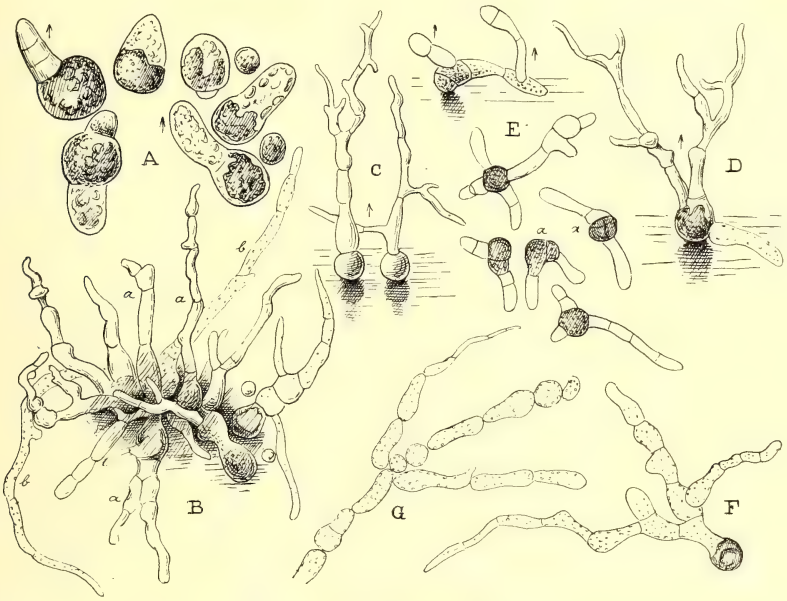


Abb. 8. *Discelium nudum* Brid.

A Gruppe von 2 unveränderten und 6 keimenden Sporen 300 : 1. B Dieselbe 16 Tage später 150 : 1. a Luftfäden, b Oberflächenfäden (von oben gesehen, daher a im Bilde sehr verkürzt). C, D Luftvorkeime, C 120 : 1, D 150 : 1. E Sporen mit 2—4 Keimschläuchen 120 : 1. F Oberflächenvorkeim 150 : 1. G Ein solcher im Zerfall 120 : 1.

nach ihrer geringen Verbreitung zu schließen, an Bedingungen geknüpft ist, die sich schon in der Natur selten zusammenfinden, schwieriger noch bei künstlichen Anlagen zu erfüllen sind. Am erwähnten Fundort müssen — das geht aus Schemmanns Beschreibung hervor — ganz eigenartige Licht- und Feuchtigkeitsverhältnisse walten, wenn sie solch zarten Sporenvorkeimen zu einer günstigen Entwickelung verhelfen können.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß *Discelium* sich hier im wesentlichen durch sein perennierendes, sekundäres Protonema und durch Dauerformen, wie man sie im Wurzelfilz der Pflanzen reichlich findet, fortpflanzt. Diese Gebilde überdauern die Fruchtreife und bilden einen Ersatz für die unzuverlässigen Sporenvorkeime, erklären auch zur Genüge, warum das Moos bei uns an seine Scholle gefesselt ist.

Immerhin bleibt es bedauerlich, daß keine jungen Pflänzchen zu erzielen waren; gerade bei dieser nach Schimper „paradoxen“ oder nach Loeske (16) „monotypen“ Gattung, die Karl Müller Hal. zu den erratischen Erscheinungen der Mergelgegenden zählt, wäre die Beobachtung der Jugendformen erwünscht; sie würde am ehesten Aufschluß geben über die von Loeske (16, S. 120) aufgeworfene, entwicklungsgeschichtliche Frage, ob die Blattrippe von *Discelium* im Werden oder in der Rückbildung begriffen ist.

9. **Plagiothecium curvifolium** Schlieph. (Abb. 9.)

1. Die Pflanzen wurden am 2. Oktober 1908 an bewaldeten Abhängen bei Eisenach gesammelt, die Sporen am 9. Juli 1909 auf Agar A ausgesät (I. Zone). Keimung begann am 15. Juli; vier Tage später hatten die meisten Sporen kurze, dicke Keimschläuche getrieben. Ende des Monats verloren diese nach und nach ihre grüne Farbe und gingen trotz aller Mühe (sie wurden u. a. wiederholt mit 1 prozentiger Magnesiumsulfatlösung besprengt) nach kurzer Zeit ohne sichtbare Ursache zugrunde.

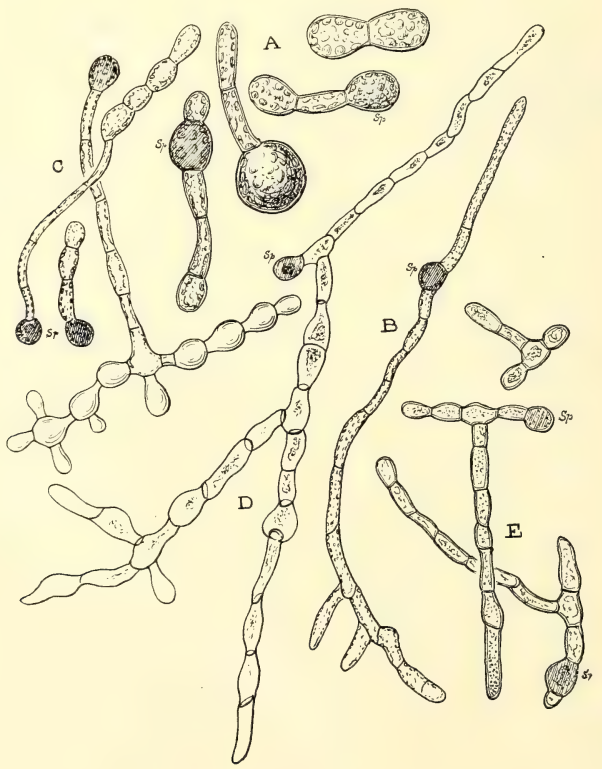


Abb. 9. *Plagiothecium curvifolium* Schlieph.

A Gruppe von 4 keimenden Sporen 300 : 1. B Spore mit 2 normalen Keimschläuchen 150 : 1. C, D Vorkeime im Zustande von Hemmungsformen 150 : 1. E T-förmige Vorkeime 150 : 1.

Eine zweite, mit demselben Material auf Agar B am 15. Oktober 1909 angelegte Kultur (I. Zone) verlief etwas günstiger; sie zeitigte kräftige, verzweigte Vorkeimfäden, daneben aber auch solche aus geschwollenen Zellen mit farblosem, körnigem Inhalt, die stets Anzeichen des nahen Verfalls sind. Behandlung der Anlage mit 1 ‰ Kaliumnitratlösung, Zuführung von Kohlensäure — nichts half; nach zwei Monaten war auch diese dem Untergange verfallen. Ob dem Moose die Beleuchtung nicht zusagte? oder ob an dem Mißerfolg vielleicht die Unterlage Schuld trug? Eine Prüfung der Agargallerte mit empfindlichem Lackmuspapier ergab eine deutlich alkalische Reaktion, als Zeichen einer chemischen Veränderung; anderseits entwickelte eine durch irgendeinen Zufall auf die Reinkultur gelangte Spore eines fremden Mooses hier ein so üppiges Protonema, daß die Reste des *Plagiothecium*-Vorkeims davon völlig überwuchert wurden.

2. Obwohl also die Beobachtung des Entwicklungsganges dieses Mooses ohne den erwünschten Abschluß blieb, zeichnete es sich in andrer Weise, und zwar durch den Wechsel der Formen, derart aus, daß hierin gewissermaßen eine Entschädigung für jenen Ausfall geboten wurde.

Schon bei der Keimung fiel es auf, daß die glatten, grünen Sporen, deren Durchmesser 0,012 bis 0,014 mm beträgt, durch Wasseraufnahme sehr ungleich quollen. Die meisten schwollen auf 0,02 mm Durchmesser an, einzelne jedoch bis auf 0,032 mm. Die austretenden Schläuche — nur wenige Sporen trieben deren mehr als einen — zeigten sehr verschiedene Dicke; bald erschienen sie als glatte, gleichmäßige Fäden, bald waren sie dicker als die Spore; hier rundeten sie sich am Ende kugelig ab, dort blähten sich ihre Gliederzellen auf — kurz, es entstanden Hantel-, Biskuit-, Rosenkranz- u. a. Formen. Während dann die normalen Vorkeimfäden (B) sich aus walzenförmigen, etwas verbogenen Gliederzellen mit spärlicher Verzweigung aufbauten, entstanden daneben Gebilde aus aufgeblasenen, flaschenförmigen Zellen, mit schräg gestellten Wänden und mit Zweigen in kreuzförmiger Stellung, endlich solche in der Form eines lateinischen T in großer Zahl (Fig. E). Sind diese Fäden auch nur als Hemmungsbildungen aufzufassen, so mögen sie doch erwähnt und ihrer Eigenartigkeit wegen im Bilde festgehalten werden.

3. Eine allgemeine Wachstumsrichtung war bei den Vorkeimen des *Plagiothecium curvifolium* nicht festzustellen; Die Mehrzahl wendete sich offenbar der Schattenseite zu.

10. **Orthotrichum speciosum** Nees v. Esenb. (Abb. 10.)

1. Die Versuchpflanzen waren am 27. Juni 1905 bei St. Blasien im Schwarzwald (772 m über Meer) von der Rinde der Grauerle gesammelt. Die Aussaat der Sporen fand am 9. Juli 1909 auf Agar-A statt; Aufstellung in der I. Zone.

Die Keimung begann nach 10 Tagen. Die Vorkeime, anfangs spärlich verzweigt oder ganz astlos, entwickelten sich gut und brachten schon fünf

Wochen später die ersten Knospen hervor. Bis Mitte Oktober zog sich die Bildung junger Pflänzchen hin; dann wurden die Kulturen auf ein Stück frischer Rinde von *Alnus glutinosa* übertragen und unter einer Glasglocke, während des Winters im Zimmer, bei Beginn des Frühjahrs im Freien, aufgestellt. Die auf der neuen Unterlage zu dünnen Häutchen angetrockneten Agarplatten erweckten anfangs wenig Vertrauen (ich hatte vorsichtiger- aber ganz überflüssigerweise die Rinde sorgfältig gereinigt und damit jede Spur einer das Anwachsen begünstigenden Humusschicht entfernt!); doch wurden

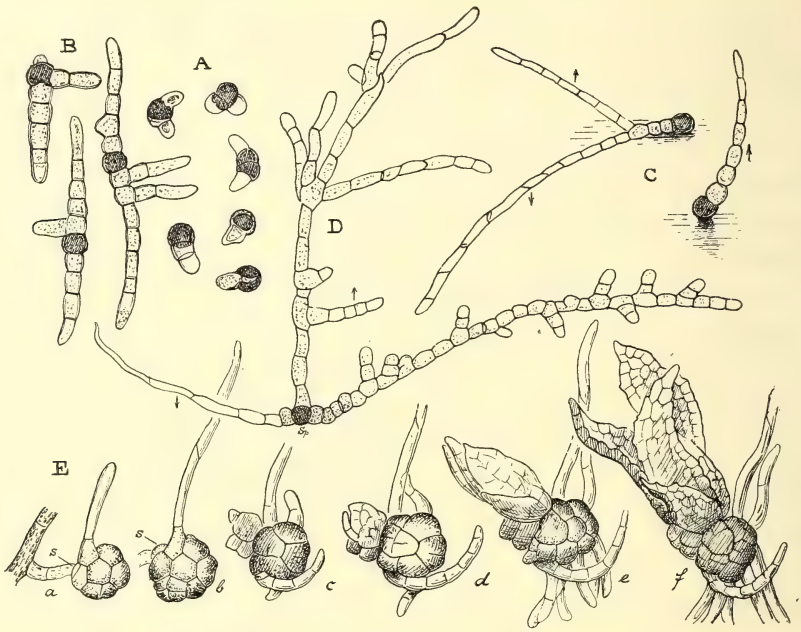


Abb. 10. *Orthotrichum speciosum* Nees v. Esenb.
A Keimende Sporen. B Junge Oberflächenvorkeime. C Sporen mit aufsteigenden Keimfäden. D Aelterer Vorkeim mit quirliger Verzweigung und Rhizoid. E Entwicklung der Knospe a zur jungen Pflanze f; Zeitdauer 16 Tage (bis b 2, dann bis c 5, d 2, e 3, f 4 Tage) S Scheitelzelle. Alle Figg. 120 : 1.

Mitte März wirklich winzige, junge Pflänzchen entdeckt, die sich, wenn auch langsam, zu normalen Gametophyten entwickelten, so daß sie Mitte Juli ein 4 mm hohes Pölsterchen bildeten. Damit war der Beweis erbracht, daß auch Baummoose sich nach dem bisher befolgten Verfahren ziehen lassen.

2. Die grünlichen, dicht papillösen Sporen messen 0,016 bis 0,02 mm und lassen trotz ihrer Undurchsichtigkeit erkennen, daß sich beim Keimen die erste Wand oft schon in ihrem Innern bildet, besonders deutlich in den zahlreichen Fällen, wo gleichzeitig zwei Schläuche austreten (Fig. A). Diese, anfangs farblos, füllen sich bald mit Blattgrün, und einzelne treiben kurze, im rechten Winkel abstehende Äste (Fig. B). Neben diesen auf der Agar liegenden Vorkeimen treten eigentümliche zwei- und mehrschenklige Formen auf, die sich dadurch auszeichnen, daß im ersten Fall der eine Schenkel sich schräg aufwärts in die Luft richtet, der andere abwärts in die Gallerte hinein-

wächst und bald Rhizoidcharakter annimmt, indem er sich bräunt und schiefe Wände einsetzt (Fig. C); auch bemerkt man Fäden, die aus der Spore unmittelbar aufwärts steigen. Alle diese Formen sind auffallend starr und erreichen eine bedeutende Länge, ehe sie sich zu verzweigen beginnen; es finden sich solch glatte Fäden bis zu 30 Zellen lang. Dank der derben Beschaffenheit der äußeren Haut bleiben die Sporen sehr lange erhalten, und da die zuerst gebildeten drei bis vier Gliederzellen ebenfalls nahezu kugelrund sind, so bieten diese kurzen, rosenkranzförmigen Reihen, die fast unvermittelt in zylindrische Zellen übergehen, auch bei älteren Vorkeimen ein leicht auffindbares Merkmal für deren Ursprung. Beim Erstarken des Protonemas stellen sich Formen mit quirliger oder fiederiger Verästelung ein, die letzten besonders reich verzweigt innerhalb der Gallerte. Häufig sind purpurbräunliche Fäden mit schrägen Wänden in einzelnen ihrer Abschnitte (D).

In dem erwähnten Verhalten bei der Sporenkeimung liegt offenbar eine Anpassung an die Lebensweise des Mooses; die fast unmittelbar aus der Spore hervorgehenden Rhizoiden sind dazu bestimmt, in Risse der Baumrinde einzudringen und das junge Protonema zu befestigen, damit es nicht der erste beste Regen herabspült.

Die Vorkeime bilden bei unserem Moose keinen zusammenhängenden Überzug, sondern einzelne Gruppen; auch das entspricht dem späteren Habitus; die rindenbewohnenden *Orthotrichaceen* wachsen bekanntlich nicht in ausgedehnten Rasen, sondern in buschartig von einer kleinen Grundfläche ausgehenden Polstern.

Die fast kugeligen Knospen sind hier nicht aufrecht, sondern mit dem Scheitel nach der Unterlage gerichtet (Fig. E a, b). Die Scheitelzelle (S) bleibt also dem Beschauer meist verborgen, während die ihm zugewendeten Rhizoiden sich bald dadurch bemerkbar machen, daß sie in großen Krümmungen festen Boden zu erreichen suchen. Der allen bisher beobachteten Knospen gemeinsame, dreistockige, knollige Unterbau ist scharf abgesetzt und sehr schön in seiner Entwickelung an dem abgebildeten Beispiel zu verfolgen. Die jungen Gametophyten tragen in Blattform und -zellen schon unverkennbar die Eigenart der Gattung zur Schau; von einer Rippe war indessen selbst bei Pflänzchen von 1,3 mm Höhe mit etwa 14 gut ausgebildeten Blättern noch kaum eine Andeutung vorhanden; wohl aber waren schon an den ersten die bezeichnenden Papillen auf den Zellen entwickelt.

3. Die Keimschläuche dieses Mooses wachsen fast ohne Ausnahme der Schattenseite zu, nach der gleichen Richtung nicht nur die aufwärts strebenden Vorkeimfäden, sondern auch die Rhizoiden — doch gilt diese Beobachtung nur für die im Jugendzustand befindlichen Formen.

11. **Splachnum luteum** Montin. (Abb. 11.)

Von diesem herrlichen Nordlandmoose, das zu den zierlichsten Gestalten der Pflanzenwelt gehört und mit seinen, den arktischen Gürtel bewohnenden

Schwestern *Spl. rubrum* und *Spl. melanocaulon* in Formenschönheit und Farbenpracht wetteifert, — von dem mir G e h e e b in seiner überschwänglichen Weise einst schrieb: „Wollen Sie *Splachnum luteum* in Fülle schauen und sammeln, so müssen Sie von Trondhjem nördlich nach Bodö reisen; dort soll die Küste g o l d i g schimmern von diesem Prachtmoose!“ — erhielt ich durch die Güte des Herrn Professor H. W. A r n e l l in Upsala reich fruchtende Rasen, die ein ihm befreundeter Forstmeister im Sommer 1909 bei Tandhjö in Helsingland (Schweden) für mich gesammelt hatte.

1. Am 6. November 1909 säte ich die zehn reifen Kapseln entnommenen Sporen auf eigens dazu bereiteter Agar C aus und stellte die Schalen teils in der I., teils in der II. Zone auf. Nach sechs Tagen hatten in I die meisten, in II nur einzelne Sporen Keimschläuche getrieben. Bald wurden die Kulturen durch Bakterien und Schimmelpilze gefährdet, doch genügte mehrmaliges Abspülen mit Wasser, die Schädlinge in ihren Grenzen zu halten. Die Vorkeime erstarkten, begannen sich zu verzweigen und zu strecken, so daß ihre Fäden sich Mitte Dezember mit denen der Nachbarbeete berührten; auch Luftfäden erhoben sich in großer Menge. Gleichwohl war öfteres Besprengen mit Nährlösung erforderlich und hatte den sichtbaren Erfolg, daß Anfang Februar 1910, drei Monate nach der Aussaat, junge Pflänzchen erschienen; die ersten Knospen waren dem Auge des Beobachters bisher entgangen, weil sie sich an einer etwas ungewöhnlichen Stelle: dem aufrechten Rande der Petrischalen entwickelt hatten.

Die Kulturen wurden Mitte März in üblicher Weise auf im Garten eingegrabene, mit Kuhdünger gefüllte Blumentöpfe übertragen und machten hier erfreuliche Fortschritte, so daß ich Anfang Juli ♂ Blüten feststellen konnte; leider wurden sie durch die Wühlarbeit von Nacktschnecken in ihrer Weiterentwickelung gestört.

2. In der ganzen Formenreihe, die dieses Moos von der Sporenkeimung bis zur voll entwickelten Pflanze durchläuft, ist das Bestreben der Natur, nur Anmutiges zu schaffen, unverkennbar. So einfach sich das Werden der Vorkeime gestaltet: im Vergleich mit den plumpen Gebilden bei anderen Moosen, *Discelium* oder *Diphyscium* z. B., hat hier alles ein vornehmes Gepräge. Wie fein geschwungen schon die eben aus der Spore hervorgegangenen Keimschläuche! Wie gefällig der Übergang zwischen beiden! (Fig. A.) Er kommt dadurch zustande, daß die erste Wand in der Regel eingesetzt wird, wenn die Schläuche schon eine gewisse Länge erreicht haben, und dann weit in diese hineinrückt; oft beginnen sie sich schon zu verzweigen, wenn an der gegenüberliegenden Seite der Spore ein zweiter Schlauch austritt (einen dritten habe ich nie entstehen sehen). Die Verzweigung der in sanften Wellenlinien gebogenen Keimfäden ist so regelmäßig, daß aus jeder der 0,14 bis 0,16 mm langen Gliederzellen, auffallend oft aus ihrer Mitte, im rechten Winkel ein Ast hervorgeht (Fig. B). Die Fäden selbst sind gelbgrün, 0,016 mm dick, nur etwas weniger, als die grünen, in gequollenem Zustande 0,022, vorher nur 0,008 bis

0,011 mm messenden Sporen; am Rande der Schalen blühen sie in zierlicher Fiederung empor und bieten unter der Lupe ein so reizendes Bild, wie die Eisblumen am Fenster. Die Knospen (C, D) sind eiförmig und verhältnismäßig groß; als junge Gametophyten (E) strecken sie sich bedeutend und tragen in den Achseln der Schopfblätter bereits die eigenartigen Keulenhaare mit dunkel gefärbter Stielzelle. Ihr unterstes Blatt ist aus sehr lockeren Parenchymzellen gewebt (F).

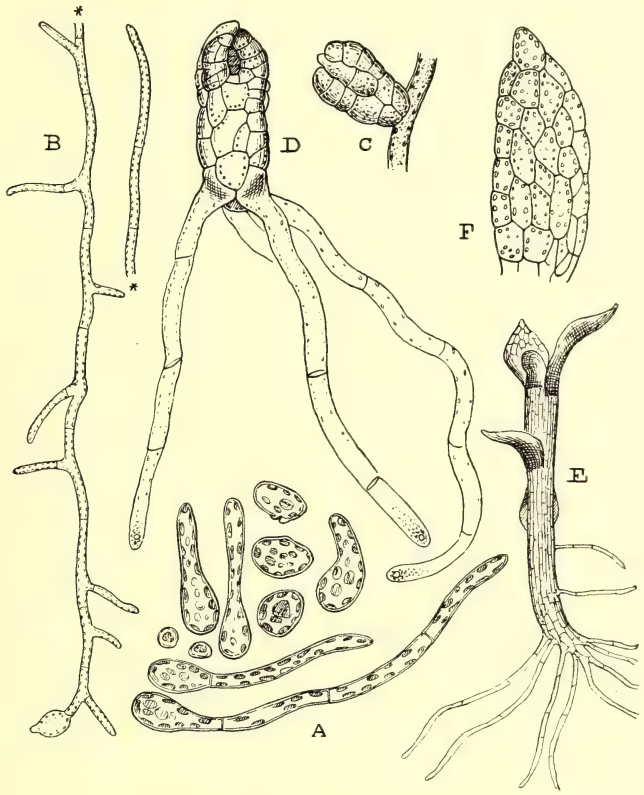


Abb. 11. *Splachnum luteum* Montin.

A Gruppe keimender Sporen 300 : 1. B jüngerer Vorkeim 120 : 1. C jüngere, D ältere, 0,14 mm große Knospe 150 : 1. E 1,5 mm hohes Pflänzchen 25 : 1. F dessen erstes Blatt 150 : 1.

3. „Lichthunger" — dies Wort ist hier so recht bezeichnend für die dem Licht entgegenwachsenden Vorkeimfäden! Sie legen sich gleich den Halmen eines gemähten Getreidefeldes auf die Agarfläche und nur die auf den Beeten in einer ständig feuchten Luft in die Höhe geschossenen, meistens ganz unverzweigten Fäden bilden eine verworrene Watte. Dort aber, wo sie von den schräg auffallenden Strahlen der Februarsonne den größten „Lichtgenuß" erwarten durften, an einer Stelle, wo sie dem Mikroskop unzugänglich waren und deshalb, wie erwähnt, anfangs übersehen wurden: auf den senkrechten Wänden der Petrischalen, stellten sich die ersten jungen Pflänzchen ein.

Das Lichtbedürfnis dieses Mooses ist verständlich, wenn wir uns vergegenwärtigen, daß seine Heimat das Land der Mitternachtssonne ist und daß es hier den Herden der Renntiere folgt, die das schattenlose Gebiet der Tundra bewohnen.

12. **Bartramia pomiformis** Hedw. (Abb. 12.)

1. Am 1. Juni 1910 sammelte ich Pflanzen im Johannistal bei Eisenach. Tags darauf wurden die Sporen auf Agar A ausgesät; die Schalen erhielten ihren Platz teils in der II., teils in der III. Zone. Nach sieben Tagen hatten in II die meisten Sporen Keimschläuche getrieben, jede Spore nur e i n e n — was schon S c h o e n e (9) als bezeichnend für *Bartramia pomiformis* beobachtet hat —, ganz vereinzelt fanden sich später solche mit zwei Schläuchen. Diese verzweigten sich bald, und schon am 1. Juli zeigten sich zahlreiche Pflänzchen auf dem bleich-bräunlichgrünen Protonema, das in kräftiger Entwickelung noch fünf Wochen später immer wieder neue Knospen hervorbrachte, dabei aber nach außen hin wenig über die Beete hinauswuchs. Auf der in III aufgestellten Kultur begann erst vier Wochen nach Aussaat ein Teil der Sporen zu keimen; andere hatten inzwischen einen langen, bleichen Schlauch getrieben. Als nun dieser Schale ein Platz in der I. Zone angewiesen wurde, holten die Vorkeime alsbald das Versäumte ein: in wenigen Tagen entwickelten sich aus den kräftigen Fortsätzen förmliche Büschel von Zweigen.

2. Die rostbraunen, bis 0,024 mm messenden Sporen dieses Mooses sind mit großen, bisweilen regelmäßig kranzförmig angeordneten Warzen bedeckt (Fig. A a). Beim Keimen quellen sie kaum merklich, lassen beim Bersten des Exospors den bereits geformten, grünen Inhalt sehen und treiben, wie vorhin erwähnt, in der Regel nur einen Schlauch. Die ersten Gliederzellen sind oft länglich rund (Fig. A); sonst aber baut sich der Vorkeim (Fig. B) aus walzenförmigen Zellen von 0,012 mm Querdurchmesser und der doppelten oder dreifachen Länge auf. Die Verzweigung setzt früh ein und gestaltet sich sehr mannigfach; bald zeigen die Fäden bei bedeutender Länge nur wenig Äste, bald sind diese zahlreich und fiederig oder kammartig gestellt, oder sie bilden auch ein System für sich, länger und umfangreicher als die wenig verbogene Hauptachse. Wie bei den übrigen beobachteten Moosen steigert sich mit dem Erstarken die Astbildung, so daß an älteren Vorkeimen doppelte Fiederung nicht selten ist. Vorwiegend hält sich das Protonema auf der Oberfläche der Agar, doch fehlen Luftfäden nicht ganz und sind dann in gleicher Weise verästelt.

Die in der III. Zone entwickelten Vorkeime verhalten sich insofern abweichend, als sie, ähnlich den bei *Encalypta* beobachteten Hemmungsbildungen, nur halb so dick, wie die der II. Zone sind und unverzweigte, aus langen bleichen Zellen gebildete Fäden darstellen (Fig. C). Sobald sie aber in das starke Licht der I. Zone gestellt wurden, trat ohne Verzug eine sichtbare Veränderung ein: Die zarten, dünnen Fäden gingen unvermittelt in solche von doppelter Stärke über

(Fig. C bei a); auf die langen Zellen folgten kurze, mit Chloroplasten gefüllte und dichte Verästelung machte sich bemerkbar.

Die Knospen dieses Mooses (Fig. D) haben die Gestalt einer verflachten Kugel; ihre fast farblose Zellen sind auffallend nach außen gewölbt. Am Grunde ist der den Apfelmoosen eigentümliche „papillöse Wurzelfilz", welcher später die Stämmchen zu dichten Rasen verwebt, in Form gebräunter, mit Wärzchen bedeckter Rhizoiden bereits vorhanden. Bei jungen Pflänzchen mit zehn und

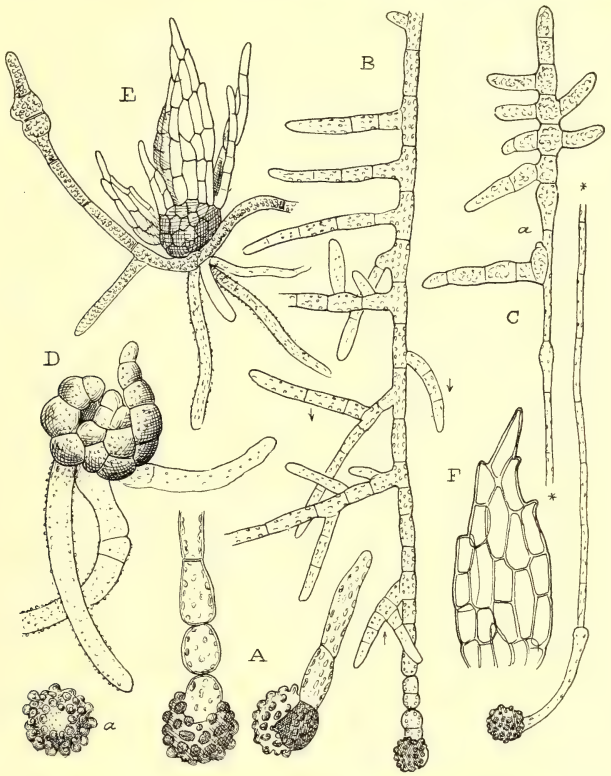


Abb. 12. *Bartramia pomiformis* Hedw.

A In der II. Zone keimende Sporen; a unveränderte Spore 300 : 1. B Normal entwickelter Vorkeim 150 : 1. C Vorkeim, der bis a in der III., von a ab in der I. Zone gewachsen ist, 150 : 1. D Knospe 300 : 1. E Junge Pflanze 150 : 1. F deren unterstes Blatt 225 : 1.

mehr Blättern sind diese lanzettlich, aus schmal rechteckigen Zellen gewebt; die pfriemenförmige Spitze fehlt ihnen noch, dagegen ist in den oberen die Rippe ausgebildet, und die Sägezähne des Randes sind auch am untersten (Fig. F) schon in einfacher Weise angedeutet.

3. Die Richtung der auf der Agar wachsenden Keimfäden wie die der Luftfäden ist in beiden Zonen l i c h t w ä r t s ; ebenso wenden sich die jungen Gametophyten dem Lichte zu.

Bei Versuchen, die ich im Juli 1909 mit *Bartramia ithyphylla* anstellte, machte sich schon bei der Keimung ein Unterschied bemerkbar, indem hier

häufig zwei Schläuche zugleich aus der Spore hervorgingen. Dann aber wuchsen die leicht geschlängelten Vorkeime, Hauptachsen wie Zweige und Luftfäden, allgemein nach der Schattenseite!. Dieses auf Lichtreiz in ganz entgegengesetztem Sinne sich äußernde Verhalten von zwei nahe verwandten, an gleiche Lebensbedingungen gebundenen Arten einer Gattung ist sehr merkwürdig.

13. **Fissidens taxifolius** Hedw. (Abb. 13 und 14.)

1. In Ermangelung von frischen Pflanzen wurden getrocknete dem Herbarium entnommen, die ich am 28. Oktober 1903 bei Freiburg i. B. gesammelt hatte. Von den am 9. Juli 1909 ausgesäten Sporen keimte nicht eine, so daß die Beobachtung am 8. Oktober 1909 abgebrochen wurde.

Zu einem zweiten Versuch lieferte mir Herr Krüger gut entwickelte, am 2. Januar 1910 bei Eisenach aufgenommene Rasen; ich säte die Sporen am 25. Januar 1910 auf Agar A aus und stellte die Kulturen in der I. und II. Zone auf. Keimung begann auf beiden gleichzeitig am 5. Tage nach der Aussaat. Die längere Zeit einfach bleibenden Keimschläuche bohrten sich mit Vorliebe abwärts in die Gallerte, wuchsen zunächst scheinbar richtungslos, um dann in großem Bogen die Richtung zum Licht einzuschlagen (Fig. B); die Beete bestanden in der vierten Woche aus lauter Bogenlinien, die sich vielfach kreuzten und einen ganz eigenartigen Anblick boten. Dieser ging indessen bald durch üppige Zweigbildung verloren; auch wuchsen die fiederig beästeten Vorkeime weit über die Zwischenräume hinweg, sich mit denen der Nachbarbeete berührend. Luftfäden bildeten sich in Menge und verwoben sich zu einem dichten, zarten, glanzlosen, die Gallerte verhüllenden Flaum. Als dieser in der I. Zone zu leiden schien, wurde die betr. Schale Mitte Mai der II. überwiesen, und hier entwickelten sich im Dämmerlicht der flaumigen Decke die ersten Knospen; gleichzeitig mit ihnen wurden Anfangs Juli viele schlank aufgeschossene, bis 3 mm hohe Pflänzchen beobachtet.

2. Die glatten, 0,012 mm messenden Sporen, auf deren Scheitel das beim Quellen unregelmäßig aufreißende Exospor kappenartig hängen bleibt, treiben anfangs gewöhnlich nur einen Keimschlauch, der bei den abwärts in die Unterlage hineinwachsenden am Ende zugespitzt ist (Fig. A); tritt daneben ein zweiter aus, so steigt er sofort steil in die Luft. Unter den Vorkeimen wechseln sehr lange und fast unverzweigte Fäden mit ziemlich regelmäßig fiederig beästeten, und diese letzten (Abb. 14) beherrschen beim Erstarken des Protonemas das Feld mit ihrem Gezweige, das an Zierlichkeit alle bisher beschriebenen Formen übertrifft; seine zarten Fäden haben nur einen Durchmesser von 0,008 bis 0,012 mm und bauen sich aus völlig glatten, walzenförmigen Zellen auf, die ungewöhnlich lang erscheinen, weil die dünnen Scheidewände kaum sichtbar sind. Die eirunden Knöspchen (Fig. C) sind nach dem allgemeinen Typus gebaut, gehen also in ein dreiseitig beblättertes Pflänzchen über (Fig. D, E); die Schösslinge dagegen sind, wie Fig. F zeigt, streng zweizeilig

beblättert und haben schon den den Fissidentaceen eigenen, verflachten Stengel. Es liegt hier der seltene Fall vor, daß die anfangs dreiseitige Scheitelzelle sehr bald in eine zweischneidige übergeht und dann die bekannte, an einen Farnwedel erinnernde Blattstellung der Familie hervorbringt (5. S. 359).

Eine weitere Eigentümlichkeit dieses schönen Mooses, deren Deutung einstmals viel Schwierigkeiten machte: das bei keiner anderen Gruppe wiederkehrende, geflügelte Blatt, findet in der leicht zu verfolgenden Entwickelung eine ungezwungene Erklärung. Das unterste Blatt der jungen Pflanze (Fig. H)

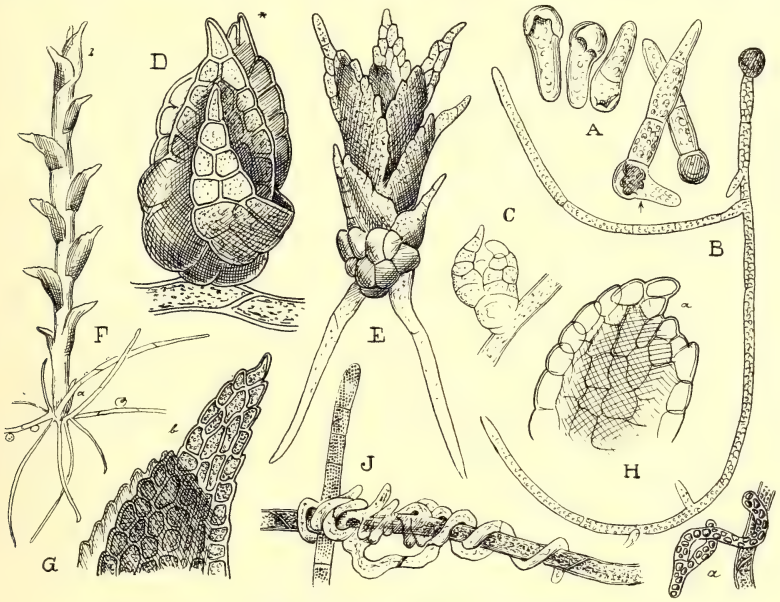


Abb. 13. *Fissidens taxifolius* Hedw.

A Gruppe keimender Sporen 300 : 1. B Jüngerer Vorkeim 150 : 1. C Knospe 150 : 1. D Knospe mit dreizeilig gestellten Blättern (das jüngste unterm Deckglase verschoben) 300 : 1; bei * Beginn der Flügelbildung. E Junger Gametophyt; die dreizeiligen Blätter mit Flügelansatz 150 1. F Schössling 30 : 1. G Spitze, von dessen oberstem Blatt b 300 : 1. H dessen unterstes Blatt a 300 : 1. I Rhizoidale Wucherung auf dem Protonema; a jüngere Ranke derselben 300 : 1.

ist eine noch rippen- und flügellose Hemmungsform, von sonstigen Moosblättern nicht verschieden; bei dem nächsthöheren findet sich schon ein aus zwei Zellenreihen gebildetes, einer auslaufenden Rippe ähnliches Spitzchen; die obersten Blätter (Fig. E) zeigen dann in dem, im abgebildeten Beispiel (Fig. G) vierzellreihigen, flächenförmigen Fortsatz zwar noch winzig, doch unverkennbar den Spitzenflügel und im unteren, hier noch überwiegend größeren Abschnitt die den Stengel halb umfassende, scheidenförmige Spreite. Der Rückenflügel ist erst schwach angedeutet.

3. Obwohl die erste Entwickelung der *Fissidens*-Vorkeime in die ungünstige Zeit kurzer, sonnenarmer Tage fiel, war doch ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Kulturen bemerkbar: Die der I. Zone wies immer einen erheblichen Vorsprung auf, ihre Fäden besaßen ein frischeres Grün, waren

reicher beästet und doppelt so lang, als die der II. Zone. Der kümmerliche Lichtgenuß mag auch die Entscheidung der Wachstumsrichtung verzögert haben; das hier abgebildete Protonema (Fig. B) strebt zunächst entschieden der Schattenseite zu — die Zeichnung wurde am 25. Februar entworfen —, um sich dann fast plötzlich ebenso entschieden der Sonne zuzuwenden; meine Wettertafel verzeichnet nach lauter trüben Tagen: Sonnenschein am 14., 15., 17., 18., 20. Februar.

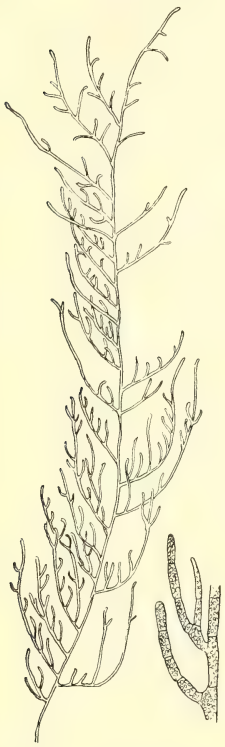


Abb. 14. *Fissidens taxifolius* Hedw.
Aelteres Protonema 30 : 1, daneben ein Teil 150 : 1.

Eigentümlicher Gebilde sei hier noch gedacht, die sich in größerer Menge auf dem Oberflächenprotonema bemerkbar machten. Kräftige Fäden mit anfangs groß-, später kleinkörnigem, grünem Inhalt umschlingen in Schraubenwindungen die Vorkeimfäden und verdichten sich zu knolligen oder verworrenen Massen (Fig. J). In der Meinung, es handle sich um Schmarotzeralgen, legte ich die Entscheidung in die Hände eines bewährten Kenners dieser Gewächse, des Herrn Dr. F. Quelle; sie lautete: „Die gewundenen Fäden machen ganz den Eindruck rhizoidaler Protonema-Bildungen, die vielleicht durch die besondere Kultur dieses merkwürdige Wachstum zeigen. Als Vermutung möchte ich äußern: Diese Rhizoiden suchen in der Agargallerte nach festen Partikeln, mit denen sie verwachsen möchten (entsprechend ihrer Gewohnheit unter den natürlichen Verhältnissen) und benutzen mangels anderer Gelegenheit das eigene, typisch grüne Protonema. Sind schiefe Scheidewände in den gewundenen Fadenmassen enthalten? Das dürfte entscheidend sein.“ Die schiefen Wände sind, wie aus der Abbildung ersichtlich, tatsächlich vorhanden und demnach wird Quelles Scharfblick wohl das Richtige getroffen haben.

14. **Hookeria lucens** Sm. (Abb. 15.)

Das stattliche, durch seinen „ausgezeichneten Habitus“ (Limpricht 6. II) auffallende Pflänzchen gehört zu den schönsten Erscheinungen der einheimischen Mooswelt. Es reift seine Sporogone nur hin und wieder und dann zu einer Jahreszeit, wo die übrige Natur unter winterlicher Schneedecke erstarrt liegt. Als Wohnort liebt es feuchte Schluchten, in deren schattigen Gründen es sich zu schwellenden, ölglänzenden Rasen ausbreitet; in der Nähe Eisenachs gedeiht es vortrefflich am Bachufer der Landgrafenschlucht, und von hier erhielt ich es durch Herrn Krüger mit reifen Kapseln am 5. April 1909, später nochmals am 30. Dezember 1909.

1. Der erste Versuch mißlang. Von den am 3. Juli 1909 auf zwei Platten ausgesäten, vier Kapseln entnommenen Sporen erwies sich der größte Teil

als verkümmert; nur wenige trieben Keimschläuche und diese starben bald ab, so daß nach drei Monaten die weitere Beobachtung eingestellt wurde.

Der zweite, mit den Ende Dezember 1909 gesammelten Pflanzen angestellte Versuch verlief dafür um so günstiger. Die gut ausgebildeten, am 25. Januar 1910 auf Agar A ausgesäten Sporen begannen nach zehn Tagen, in der I. und II. Zone gleichzeitig, zu keimen; fünf Tage später war etwa ¼ davon — in II' mehr als in I — mit bis zwei Zellen langen Schläuchen versehen. Nach weiteren 14 Tagen zeigten sie sich in der I. Zone sehr verlängert, zum Teil verzweigt; aus vielen Sporen war ein zweiter Schlauch ausgetreten. In II waren die Keimschläuche länger, doch gänzlich unverzweigt und nirgend ein zweiter aus derselben Spore bemerkbar; auch hier trat bald reichliche Verzweigung ein, das Protonema entwickelte sich kräftiger, grüner, als das in I, so daß diese Kultur, die sichtlich unter zu starker Belichtung litt, nun ebenfalls bei II eingereiht wurde und außerdem mehrmals einen Sprühregen von Nährlösung erhielt; beides wirkte so vorteilhaft, daß das Protonema sich schnell erholte, und am 13. Juli, völlig versteckt zwischen den wie gemäht liegenden Fäden, die ersten Knospen entdeckt wurden. Anfang August, sechs Monate nach der Aussaat, waren auf dieser Kultur junge Pflänzchen in geringer Zahl, doch prächtig entwickelt, vorhanden; auf der anderen, von Anfang an üppigeren, konnte ich nur ein einziges auffinden, und zwar in einem förmlichen Dickicht von Protonemafäden verborgen.

2. Die 0,016 mm messenden, olivengrünen Sporen quellen beim Keimen ganz bedeutend, und offenbar dehnt sich die äußere, fast glatte Haut mit, da keinerlei Reste davon sichtbar werden (Fig. A). Die Schläuche wachsen zu meist geradlinigen oder nur wenig verbogenen Fäden aus, deren kurz-walzenförmige, 0,02 mm breite, mit Chlorophyllkörnern dicht gefüllte Gliederzellen in fast rechtem Winkel abstehende, in gleicher Weise verästelte Zweige aussenden (Fig. B); oft sind die Hauptachsen auch ganz unverzweigt, und Fäden von 20 bis 25 Zellen Länge bemerkt man nicht selten; besonders lang pflegt ihr astloses Ende zu sein. Das freudig-grüne, wie Seide glänzende Protonema legt sich in langen, gleichlaufenden, kräftigen Fäden über die Gallerte, so daß es wie mit einer Bürste glatt gestrichen erscheint, und innerhalb dieser lockeren Decke, vor zu grellem Licht wie vor Dürre geschützt, bilden sich, trotz ihrer Größe leicht zu übersehen, die Knospen. Ihre Form erinnert an die bei *Splachnum* beobachtete; da hier aber der knollige Unterbau nicht, wie in den bisher beschriebenen Fällen, dreistockig ist, vielmehr die doppelte Höhe erreicht (Fig. C), so machen sie einen schlanken Eindruck, und dieser wird noch erhöht, sobald sie von den ersten Blättern gekrönt sind (Fig. D). Diese sind, wie wir an dem jungen, achtblätterigen Stämmchen (Fig. E) sehen, recht auffallend gebaut; von dem wie ein schmales, gleichschenkliges Dreieck gestalteten, in eine schnabelförmige Spitze auslaufenden untersten (F. a) beginnend, gehen sie nach und nach zur Ei- oder Zungenform des obersten (F. c) über, an dem die Scheitelzelle (s. F. d) kaum noch wiederzuerkennen ist. An allen aber macht

sich schon die Wölbung der mehr oder weniger rautenförmigen Zellen bemerkbar, welcher die *Hookeria*-Rasen ihren schönen Glanz verdanken. Die an jungen Gametophyten weit auseinandergerückten Blätter sind noch nicht zahlreich genug, um ihre Stellung genau erkennen zu lassen; an der voll entwickelten Pflanze stehen sie, dicht gedrängt und sich deckend, in fünf Reihen geordnet und erinnern in ihrer Verflachung an die verwandten Neckeraceen.

3. Von einem so ausgesprochenen Schattenmoose, wie unserer *Hookeria*, war zu erwarten, daß die wachsenden Keimschläuche von vornherein die

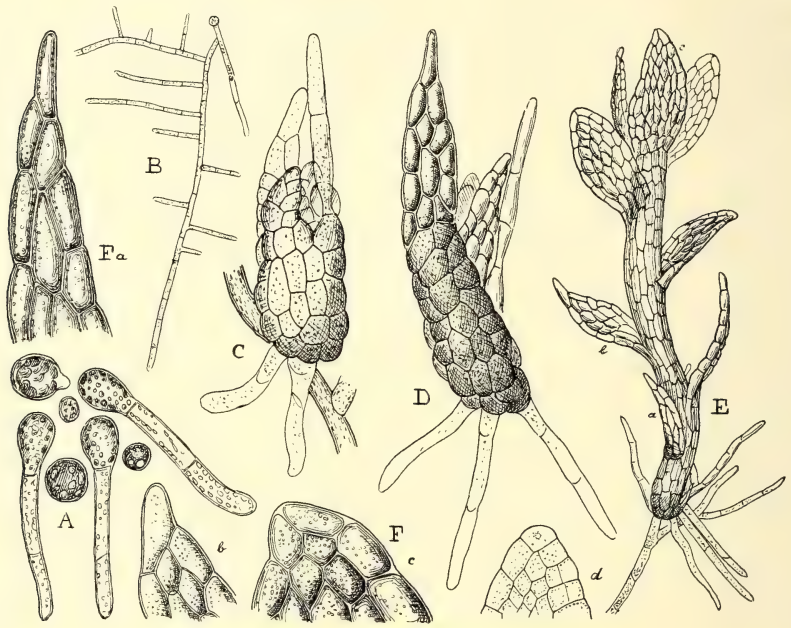


Abb. 15. *Hookeria lucens* Sm.

A Gruppe keimender Sporen 300 : 1. B Junger Vorkeim 30 : 1. C Aeltere Knospe, D dieselbe 5 Tage später, etwa 90° um ihre Achse gedreht, 120 : 1. E Junger Gametophyt 30 : 1. Fa dessen unterstes Blatt, bc Spitze von dessen Blatt b und c; d Spitze des jüngsten Blattes der Gipfelknospe; alle 150 : 1.

Richtung nach dem Licht zu meiden würden. Diese Erwartung erfüllte sich tatsächlich: sie erwiesen sich in der Mehrzahl als schattenlieb (Fig. A), ebenso das jüngere Protonema, worüber ein am 27. April gezeichnetes Bild (Fig. B) keinen Zweifel läßt. Dann aber kam die Überraschung: Die anfangs dem Schatten zu gewachsenen Vorkeime wandten sich in seichtem Bogen, die Luftfäden straff und gleichmäßig, dem Lichte zu! Ende Mai lagen die langen, kräftigen Fäden in glänzenden, grünen Schwaden, wie über die Beete hingegossen, und bieten heute, am 10. August, wo sie die ganze Platte bedecken und wo an allen Spitzen, aus der feuchtgesättigten Luft verdichtet, winzige Wassertröpfchen funkeln, das reizende Miniaturbild einer vom Morgentau benetzten Wiese.

Die oben erwähnte Wölbung der Blattzellen fällt besonders in die Augen, wenn man die frischen Blätter auf dem Objektträger ohne Wasser betrachtet (Fig. D ist so gezeichnet); da wird es dem Beschauer sofort klar, daß sie wie Sammellinsen wirken müssen. Das Sammeln der Lichtstrahlen ist auch ihre Aufgabe; in der spärlichen Beleuchtung ihrer Standorte bedarf die Pflanze solcher Anpassungen, und die Beweglichkeit der grünen Chromatophoren tut dann das übrige. Kräftiges Licht wird ihr auf die Dauer zum Verderben; die Strahlen der Augustsonne zerstörten in zwei Stunden auf einer der Kulturen fast vollständig das Chlorophyll, und damit fielen Vorkeime wie die unter ihnen Schutz suchenden Keimpflänzchen der Vernichtung anheim. Auch in der freien Natur würde die Vorrichtung, welche dazu dienen soll, das der Pflanze kärglich bemessene Licht zu verstärken, die Gefahr einschließen, ihr, der lichthungrigen, durch dauernde Konzentration der etwa auffallenden Sonnenstrahlen den Lichttod zu bringen, wenn das Chlorophyll nicht die Fähigkeit besäße, sich aus dem Lichtkegel an die Innenwände der Zellen zu flüchten.

15. **Buxbaumia aphylla** L. (Abb. 16 und 17.)

Von allen bekannten Laubmoosen ist die *Buxbaumia* das seltsamste. Dem unbewaffneten Auge erscheint sie nur als Stiel und Kapsel und macht, zumal nach Ausstreuung der Sporen, eher den Eindruck eines kleinen Pilzes. Der Kultur auf Agar setzt sie besondere Schwierigkeiten entgegen; vier Versuche

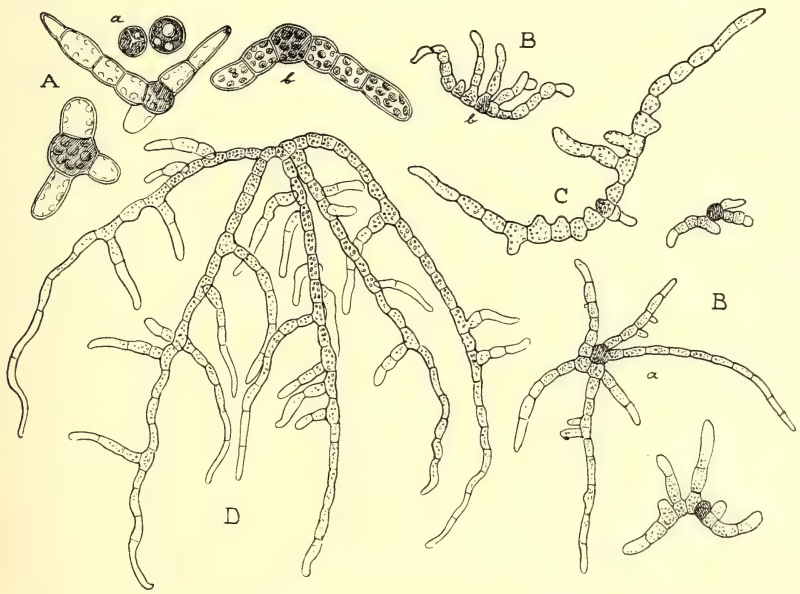


Abb. 16. *Buxbaumia aphylla* L.

A Keimende Sporen 300 : 1. B Jüngere Vorkeime 120 : 1. C Ein solcher mit Zweiganlage an jeder der mittleren Gliederzellen 150 : 1. D Protonema mit besonders deutlich ausgeprägter Lichtscheu 120 : 1.

wurden angestellt, doch bei keinem gelang es, die ganz eigenartigen ♂- und ♀- Pflänzchen (deren ausführliche Beschreibung in 6. II. S. 636 zu finden ist) zur Entwickelung zu bringen. Vielleicht würde die Aussaat auf einem kalkfreien Nährboden zum Ziele führen.

1. Die Versuchpflanzen wurden am 18. Mai 1908 bei Eisenach gesammelt, die Sporen am 23. Februar 1909 auf Agar A ausgesät. Von den in der I. Zone aufgestellten hatte nach acht Tagen etwa ein Viertel, drei Tage später die Mehrzahl gekeimt; bald trat auch Verzweigung der Vorkeime ein. Anfang April begann — eine bis dahin nicht beobachtete Erscheinung — die die Vorkeime umgebende Gallerte sich zu verflüssigen; wiederholtes Abspülen mit ausgekochtem Wasser konnte nicht verhindern, daß das Protonema mißfarbig wurde und Ende Juni verloren war. Auf einer gleichzeitig angelegten, in der III. Zone untergebrachten Kultur verzögerte sich der Beginn der Keimung um fünf Tage; die Keimschläuche erreichten nur eine Länge von etwa vier Sporendurchmessern. Nach I übertragen und mit einer blauen Glasscheibe bedeckt, keimten die meisten, noch übrigen Sporen innerhalb acht Tagen, alle anfangs nur mit e i n e m Schlauch; über spärlich verzweigte, drei bis sechs Zellen lange Fäden kamen sie aber nicht hinaus.

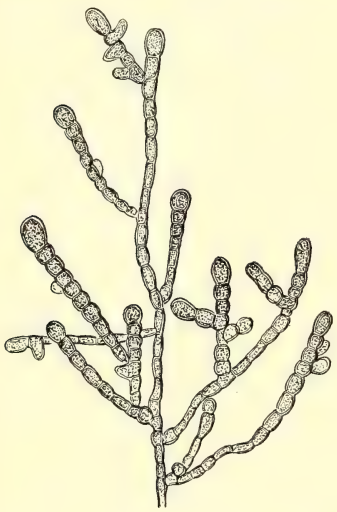


Abb. 17. *Buxbaumia aphylla* L.
Eine Altersform des Protonemas 120 : 1.

Bei dem dritten Versuch — Pflanzen am 16. Juli 1909 gesammelt; Aussaat am 14. Oktober 1909 auf Agar B — trat die Keimung nach zehn Tagen ein, zunächst regelrecht; dann fingen die gequollenen Sporen an, zu zerfallen und sich förmlich aufzulösen; Anfang Januar 1910 waren auch die letzten zerstört.

Zum vierten Versuch wurden Sporen von am 14. Oktober 1909 aufgenommenen Pflanzen am 4. Februar 1910 auf Agar A ausgesät und in der I. Zone aufgestellt. Sie brauchten neun Tage zur Keimung. Mitte April stellte sich wieder die bedenkliche Verflüssigung der Gallerte ein — fast möchte man sie der Lebenstätigkeit des Protonemas zur Last legen —, konnte diesmal aber durch wiederholte Behandlung der Platte mit Nährlösung unterdrückt werden, und in der Folge entwickelten sich die Vorkeime vielversprechend; sie wuchsen über die Beete hinaus und verzweigten sich reichlich, besonders innerhalb der Gallerte. Mitte Mai erhielt die Kultur ihren Platz in der II. Zone, da sich Altersformen einstellten, doch kränkelte sie auch hier und mußte Ende August, da nur noch wenige, grüne Fäden vorhanden waren, aufgegeben werden.

2. Die glatten, grünlichen Sporen haben einen Durchmesser von 0,010 bis 0,011 mm; an einzelnen sind Tetraederflächen erkennbar (Fig. A a). Zumeist lassen sie beim Keimen fast gleichzeitig zwei bis drei Schläuche austreten

(Fig. A); unter den dabei entstehenden, recht mannigfaltigen Gebilden herrscht anfangs die Bumerangform (Fig. A b) vor; später, mit Eintritt der Verzweigung finden sich absonderliche Gestalten, darunter besonders auffallend solche, die entfernt an eine Spinne erinnern (Fig. B a). Reichliche Verzweigungsmöglichkeit deutet an manchen Fäden die mamillöse Auftreibung jeder Gliederzelle an, wie in Fig. C. Die Wirkung des Lichtreizes verrät deutlich das in Fig. D abgebildete Protonema; später verwischen sich diese Verhältnisse. Die beim Ausbleiben der Knospenbildung entstehenden Altersformen, durch ihre gedunsenen Zellen mit körnigem Inhalt gekennzeichnet, nehmen oft die Gestalt kleiner Bäumchen an (Abb. 17).

3. Das Protonema von *Buxbaumia* ist ausgesprochen l i c h t s c h e u. Das zeigten alle noch im Jugendzustande befindlichen Vorkeime mit derselben Deutlichkeit, wie das in Fig. D dargestellte.

16. **Hypnum cupressiforme** L. (Abb. 18.)

1. Von diesem häufigsten unserer seitenfrüchtigen Laubmoose wurde am 19. Januar 1907 eine Kultur angelegt, die in der I. Zone ihren Platz erhielt. Die Sporen begannen am 26. Januar zu keimen; um die Schnelligkeit des Wachstums zu erfahren, wurden neun Tage lang Messungen der Keimschläuche vorgenommen; sie ergaben für diesen Zeitraum eine Längenzunahme von 0,101 bis 0,180 mm, mithin auf den Tag 0,011 bis 0,02 mm. Schon am 6. Februar fingen die Vorkeime an, sich zu verzweigen; am 10. März brachten sie die ersten Knospen hervor, gleichzeitig waren aber auch schon beblätterte Pflänzchen bemerkbar, die Ende des Monats eine Höhe von 1,5 mm erreichten. Im August wurde die Kultur, auf den Hirnschnitt einer *S a l i x* übertragen, ins Freie gestellt, wo sie sich zu einem dichten, aus normalen, wenig verzweigten Pflanzen gebildeten Rasen entwickelte, der Ende April 1908 etwa 8 cm breit war, aber noch keine Blüten trug.

Am 20. Juli 1910 legte ich nochmals eine Kultur an, um einige Beobachtungen nachzuprüfen; es standen mir dazu nur überreife, vor zwei Monaten gesammelte Pflanzen zur Verfügung. Die Keimung begann schon nach vier Tagen, zog sich durch mehrere Wochen hin, verlief sonst aber wie beim ersten Versuch. Über das Abweichende siehe unter 3.

2. Die Sporenkeimung bietet nichts eigenartiges. Das etwas rauhe Exospor reißt unregelmäßig auf. Den anfangs einzeln austretenden Schläuchen folgt bald ein zweiter, gleichzeitig treiben die ersten Gliederzellen Zweige (Fig. A). Die Vorkeime sind aus kurz-walzenförmigen Zellen (1 : 2) gebildet und stellen sich als glatte, wenig verbogene Fäden dar; sie erscheinen dort, wo die Sporen gehäuft liegen, als aufwärts strebende, ästige Büschel. Auch die Knospen sind auf ihrer ersten Entwickelungsstufe typisch gebaut (Fig. B); die in Fig. C abgebildete zeigt sehr klar die Entstehung des drei Stockwerke hohen Unterbaues, auf dem sich die ersten Blätter erheben; in Fig. D sind diese bereits

als kleine Höcker sichtbar, während die Scheitelzelle infolge ihrer Abspaltung von Segmenten nach drei Seiten im Gewebe verschwindet; im Bilde sieht man sie noch als kleinen Kugelabschnitt. Die Entwickelung zu jungen Gametophyten vollzieht sich ziemlich schnell; aus einer 0,05 mm großen Knospe war in fünf Tagen ein 0,25 mm hohes Pflänzchen mit fünf Blättern und langen Rhizoiden geworden. Sie sind äußerst zart, diese Pflänzchen (Fig. E, F); eins

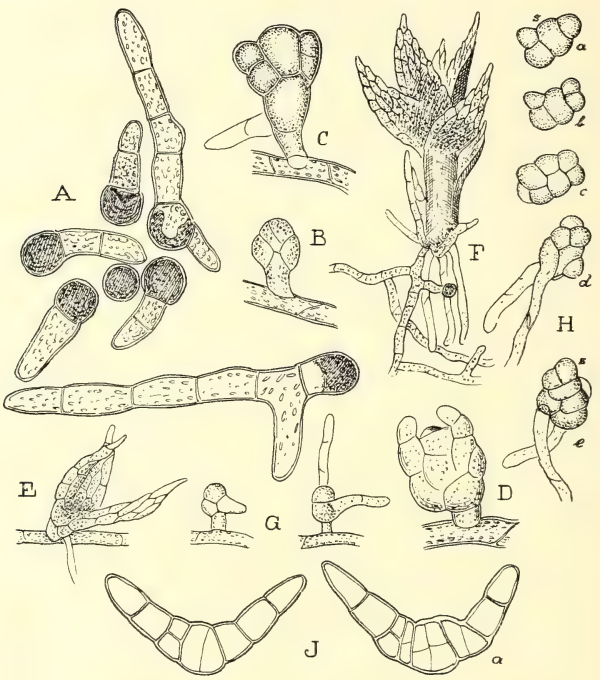


Abb. 18. *Hypnum cupressiforme* L.

A Gruppe keimender Sporen 300 : 1. B C Jüngere Knospen 300 : 1 (C nach Fixierung mittels v. Rath'scher Lösung und Färbung mit Methylenblau). D Aeltere Knospe mit 2 Blattanlagen 240 : 1. E Junge Pflanze 120 : 1. F Eine solche von 0,4 mm nat. Größe 120 : 1. G Knospe, die in der Rückbildung zu sekundärem Protonema begriffen ist, 120 : 1. H Herbstknospe im Entwicklungszustande des Unterbaues; a—c Scheitelansicht, d e Seitenansichten; Entwicklungsdauer von a—c = 14 Tage, 120 : 1. J Aeltere Knospe mit 2 Blattanlagen, von oben gesehen; a nach Aufhellen mit Glycerin 300 : 1 (Zellinhalt fortgelassen).

davon, mit 22 gut ausgebildeten Blättchen, maß 2 mm, das einzelne Blatt 0,4 mm, der Stammdurchmesser 0,1 mm. Die Blätter sind noch deutlich nach der $^2/_5$-Stellung angeheftet und aus prosenchymatischen Zellen gewebt; an den Flügeln ist eine mehr oder weniger deutlich abgesetzte Gruppe lockerer Parenchymzellen vorhanden. Aus dem Grunde der Schopfblätter und aus der Stengelmitte gehen braune Rhizoiden hervor und weisen damit auf die kriechende Lebensweise des ausgewachsenen Stammes hin.

Nicht alle Knospen entwickeln sich zu Gametophyten; die Fig. G zeigt eine in der Rückbildung zu sekundären Protonema begriffene.

3. Beim ersten Versuch wuchs das Protonema im milden Reiz der Wintersonne entschieden dem Licht entgegen; bei den aus der Aussaat vom 20. Juli 1910 hervorgegangenen Vorkeimen, die nach kurzem Verweilen in der I. in die II. Zone gerückt wurden, traf dies nur für die Luftfäden zu; bei den Oberflächenfäden fiel die Entscheidung schwer, sie waren in annähernd gleicher Menge nach der Schattenseite, nach dem Licht und rechtwinklig zum Lichteinfall gerichtet (s. Fig. A). Es bleibt dafür nur die eine Erklärung: in der II. Zone befand sich zu dieser Zeit das Protonema in seinem Lichtoptimum. Die Knospenbildung verzögerte sich beim zweiten Versuch in den trüben Herbstagen; sie trat erst Mitte Oktober ein, und die wenigen Knospen entwickelten sich auffallend langsam (s. Fig. H a—c).

17. **Georgia pellucida** Rabenh. (Abb. 19.)

Wenig befriedigend verlief, trotz mehrerer, zu verschiedenen Jahreszeiten angestellter Versuche, die Kultur dieser Pflanze, die auf morschen Baumstümpfen und auf Sandsteinfelsen an feuchten, schattigen Orten nicht selten ist und aus verschiedenen Gründen — vergl. L o e s k e (16. S. 69 und 143) — eine besondere Stellung in der Mooswelt beansprucht. Es scheint, daß sie dies auch in ihrem wenig einheitlichen Verhalten bei der Sporenkeimung zum Ausdruck bringen wolle.

1. Die Pflanzen für die ersten vier Versuche sammelte ich am 18. Mai 1908 und 16. Juli 1909 an den schattigsten Stellen der Richardsklamm bei Eisenach. Auf der ersten Aussaat, vom 24. Februar 1909 auf Agar A, I. Zone, begann nach 14 Tagen die Keimung, zog sich ebenso lange hin und zeitigte Anfang April größere, sehr unregelmäßig verzweigte Vorkeime; sie machten im Laufe eines Vierteljahres wenig Fortschritte, auch dann nicht, als sie Ende Juni, auf Scheiben morschen Holzes übertragen, ins Freie gestellt wurden. Die Mehrzahl der Sporen hatte übrigens n i c h t gekeimt. Eine gleichzeitig angelegte, in der III. Zone untergebrachte Kultur zeigte nach vier Wochen nur einen einzigen Keim! In die I. Zone gerückt und mit einer blauen Glasplatte bedeckt, begannen hier acht Tage später die Sporen zu schwellen, zu keimen und wenige, höchstens dreizellige Vorkeime zu entwickeln, die bald das Los der anderen Anlage teilten. Auch auf der dritten, am 14. Oktober 1909 auf Agar B angelegten Kultur keimte in der I. Zone nur ein kleiner Teil der Sporen, und zwar 13 Tage nach der Aussaat; die wenigen, von vornherein schwächlichen Vorkeime waren Mitte Februar zerstört. In der II. Zone (vierter Versuch) begann die Keimung zwei Wochen später, wie in I. Die Sporen brachten nur je e i n e n unverzweigten Schlauch hervor, doch erreichte auch der kräftigste nur eine Länge von sieben Zellen. Mitte März war alles verdorben. Für einen fünften und sechsten Versuch sandte mir Herr K a l m u ß am 20. Mai 1910 bei Elbing gesammelte Rasen. Die Aussaat erfolgte am 2. Juni auf Agar A, Aufstellung in der II. und III. Zone. Auf II hatten am 11. Juni die m e i s t e n Sporen

einen kurzen Schlauch getrieben, verzweigten sich auch nach und nach; sechs Wochen später sahen die Beete aber schon bedenklich aus und Ende August waren sie zum großen Teil verloren. In III waren die Sporen nach fünf Wochen über den Zustand der Quellung noch nicht hinaus; die Keimung trat erst ein, nachdem sie für acht Tage der Lichtwirkung der I. Zone ausgesetzt worden waren und dann bei II eingereiht wurden; hier aber fanden sich auch Ende

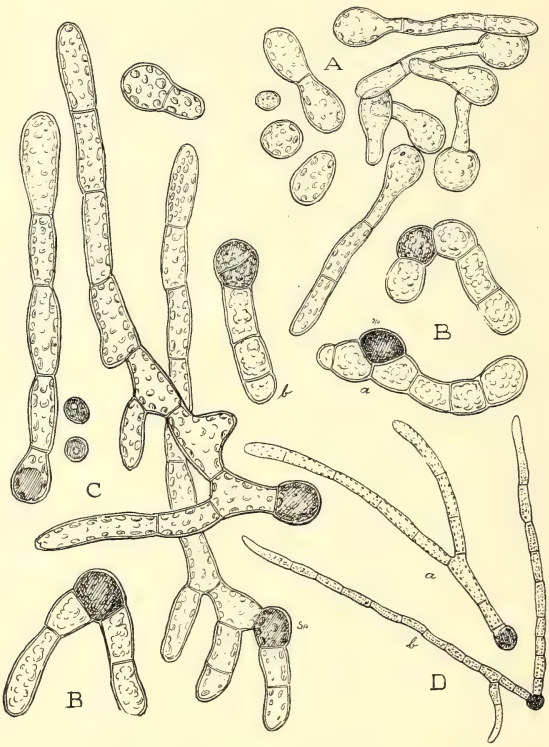


Abb. 19. *Georgia pellucida* Rabenh.

A Gruppe von im Dezember in der II. Zone keimenden Sporen 300 : 1. B Im Juli in der I. Zone, C im Juni in der II. Zone keimende Sporen 300 : 1. D Zirkelformen 120 : 1.

August im Gesichtsfelde fast nur Sporen mit einem einfachen, vier bis fünf Zellen langen Keimschlauch.

2. Bei der Keimung der glatten, gelbgrünen, 0,011 mm messenden und beim Quellen auf den doppelten Durchmesser anschwellenden *Georgia*-Sporen wiederholt sich der bei *Orthotrichum* beobachtete Fall, daß die erste Wand bisweilen schon vor dem Austritt des Keimschlauches oder während desselben entsteht (Fig. B b), so daß deren zwei gleichzeitig neben einander sichtbar werden (Fig. B a). Die Mehrzahl der Sporen keimt mit einem Schlauch, dem aber schnell ein zweiter folgt (Fig. B); vielfach gabelt sich auch die erste oder zweite Gliederzelle, und durch die im spitzen Winkel weiter wachsenden Vorkeimfäden werden Formen gebildet, die an einen geöffneten Zirkel er-

innern (Fig. C, D); sie sind so häufig und traten bei der blau beleuchteten Kultur so zahlreich auf, daß sie als charakteristisch für das *Georgia*-Protonema bezeichnet werden dürfen. Im übrigen herrscht unter den bei der Keimung auftretenden Gestalten und Wachstumsrichtungen eine je nach der Jahreszeit, oder richtiger: je nach den Lichtverhältnissen wechselnde Verschiedenheit. Die Junianlage zeigte dicht an der Spore eingesetzte Wände, zu mehreren austretende Schläuche und Verzweigung aus der ersten Gliederzelle; die vom Oktober brachte es, ebenfalls in der II. Zone, nur zu je einem kurzen, unverzweigten Schlauch, in den die erste Wand oft bis zur Breite eines Sporendurchmessers hineinrückte (Fig. A); bei einem Vergleich beider Formen meint man, die Keimungszustände verschiedener Moose vor sich zu sehen. Das kräftigste von mir beobachtete Protonema war unregelmäßig mit langen, verbogenen Ästen besetzt; es glich fast dem von *Orthotrichum* (Abb. 10 D). Zur Bildung von Flächenvorkeimen, wie sie Sven Berggren (4, S. 167) beschrieben und abgebildet hat, kam es bei keinem der Versuche; damit erklärt sich auch das Ausbleiben von Knospen, denn diese entstehen am Grunde jener flächenförmigen Assimilationsorgane, die in denen von *Diphyscium* ihr Seitenstück haben. Nach alledem sind die durch Kultur erhaltenen Vorkeime als Hemmungsgebilde zu betrachten, denen die Fähigkeit abgeht, Gametophyten zu erzeugen.

3. Höchst merkwürdig verhielten sich die *Georgia*-Vorkeime dem Lichtreiz gegenüber. Die Schenkel des „Zirkels", sowohl der Februar- als der Oktober-Kultur von 1909, wuchsen in der I. Zone vorwiegend der Schattenseite zu, ebenso später deren Protonemazweige; auf der gleichzeitigen, blau belichteten Anlage erwiesen sie sich als entschieden lichthold, während auf der in der II. Zone aufgestellten eine bestimmte Richtung nicht nachzuweisen war.

Auf den im Juni 1910 angelegten Kulturen wurden in der I. Zone vorwiegend schwächliche, lichtscheue, unverzweigte Vorkeime erzeugt, in der II. Zone kräftige, sofort reichlich Äste bildende und entschieden dem Licht zustrebende (Fig. C). Wie sind diese mit der Natur eines Schattenmooses schwer vereinbare Widersprüche zu lösen? Sollte sein Lichtoptimum wirklich zwischen der I. und II. Zone liegen?

18. **Mnium spinulosum** Br. eur. (Abb. 20.)

1. Pflanzen im Juli 1909 bei Arnstadt i. Th. von Kramer gesammelt. Sporen wurden erstmals am 15. Oktober 1909 auf Agar B ausgesät, später nochmals am 20. Juli 1910 auf Agar A; die erste Anlage stellte ich in die I., die zweite in die II. Zone; beide entwickelten sich in gleicher Weise.

Die Keimung begann vier Tage nach der Aussaat und lieferte kräftige, sehr grüne Vorkeime, die sich fast ohne Zweigbildung ganz erheblich streckten — sie erreichten nach 2½ Monaten 8—15 mm Länge —, so daß die Beete von einem breiten Streifen gleichlaufender Fäden umsäumt waren (Fig. F b), die sich dann in ganz eigener Art verästelten; sie trieben in einem

Abstand von etwa 5 mm von den Beeten sparrig abstehende, nach der Spitze hin kürzer werdende Zweige, die sich miteinander eng verflochten und so ein zweites, dunkleres Band um das erste woben (s. Schema F c). Weiterhin öfters mit Nährlösung benetzt, die sich hier sehr nützlich erwies, wuchs das Protonema zu einer dichten, die ganze Platte überziehenden Decke aus, brachte aber keine Knospen hervor, selbst dann nicht, als der Mai mit Licht in Hülle

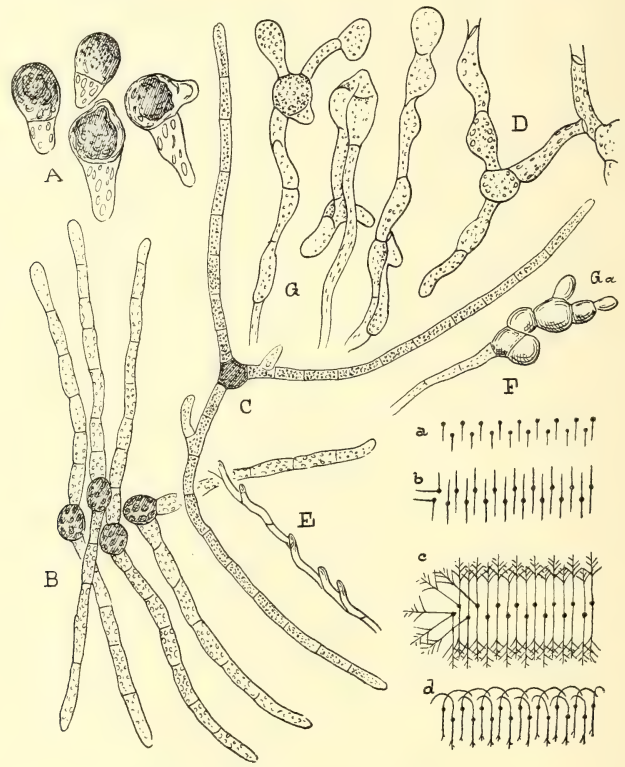


Abb 20. *Mnium spinulosum* Br. eur.

A Gruppe keimender Sporen 300 : 1. B Dieselbe 10 Tage später 150 : 1. C Spore mit 3 Keimschläuchen 120 : 1 D Dauerform 150 : 1. E Ausläufer 120 : 1. F Schematisches Bild der Beete im Verlauf der Keimung. G Luftfäden 150 : 1, Ga 120 : 1.

und Fülle erschien. Nach siebenmonatlicher Pflege wurde dann die erste Kultur aufgegeben. Die zweite zeigte zwölf Wochen nach der Aussaat noch keine Spur einer Knospe, dafür um so deutlicher die Schattenrichtung (F d) und eigentümlich geformte Luftfäden (G).

2. Die Sporen des Mooses sind grün (nicht rostbräunlich, wie Limpricht angibt) und messen bis 0,024 mm. Sie keimen zumeist mit einem Schlauch, dem schnell ein zweiter oder auch dritter folgt. Diese Keimschläuche, aus lang-walzenförmigen, dicht mit Blattgrün gefüllten Zellen gebaut, strecken sich in sanft geschwungenen Linien über die Gallerte; wo die Sporen gehäuft liegen, strahlen sie fast peitschenförmig, gleich den Fäden einer *Rivularia-*

Kolonie, nach allen Richtungen aus. Einzelne erreichen eine Länge von 6 mm und mehr ohne jede Spur einer Verzweigung — derartige Vorkeime mögen wohl den Beobachtern früherer Zeiten als Fadenalgen erschienen sein — und daneben finden sich zartere, bräunliche, nach Rhizoidenart mit schrägen Wänden, die sich stolonenartig unter der Oberfläche hinschlängeln und nur nach oben hin, also einseitig, verzweigen (Fig. E), oder auch knotig anschwellen als Anfänge von Dauerformen (Fig. D).

3. Während bei andern Schattenmoosen (vergl. Abb. 3 A) die zuerst austretenden Keimschläuche meist auf Umwegen in die Schattenrichtung gelangen, sind sie hier — eine auffallende Lichtwirkung! — schon bei ihrem Erscheinen streng nach der Schattenseite gewendet (Fig. A und F a). Die späteren folgen der entgegengesetzten Richtung (Abb. B), und so kommt das vorhin erwähnte Bild zustande, dessen Entstehung in Fig. F c schematisch dargestellt ist.

Mohrenmoose und Torfmoose haben von jeher keine feste Stellung im System finden können. In Schimpers Synopsis II von 1876 stehen sie noch als besondere Ordnungen am Schluß; in jüngster Zeit will man sie gänzlich von den Laubmoosen trennen. Sie würden hiernach eigentlich nicht in den Rahmen dieser Arbeit gehören; da aber auch mit ihnen Kulturversuche angestellt worden sind, so möge ein kurzer Bericht darüber als Anhang hier seinen Platz finden.

19. **Andreaea petrophila** Ehrh.[1]).

Wächst bei Eisenach an schwer zugänglichen Felsen des Breitengescheids. Von hier besorgte mir Herr Krüger zweimal Rasen mit reifen Sporogonen; zuerst am 10. April 1908, deren Sporen am 23. Februar 1909 auf Agar A ausgesät und teils in der I., teils in der III. Zone aufgestellt wurden.

Auf I trat drei Wochen nach der Aussaat eine sichtbare Veränderung ein, indem ein Teil der größeren Sporen — sie sind bei *Andreaea* sehr ungleich entwickelt — das Exospor sprengte und im Innern die für die Gattung bezeichnenden ersten Teilungswände erkennen ließ. Auf III geschah dies erst, als die Platte in I untergebracht wurde. In diesem Zustande verharrten die Sporen über drei Monate; am 25. Juni wurde ihre Beobachtung eingestellt. Der Versuch wurde am 5. Juni 1910 mit Pflanzen, die am nämlichen Tage gesammelt waren, wiederholt. Ende August war außer einigen gesprengten Sporenhäuten, die sich auf die größeren, kugelförmigen Sporen beschränkten, während die kleineren, tetraedrischen unverändert waren, keine Andeutung

[1]) Wenn Loeske (16, S. 41) des Wohlklangs wegen die bisherige Schreibweise kürzt so könnte man sein Beginnen, das starre Prinzip der Harmonie unterzuordnen, wohl gutheißen. Indessen ist der Versuch nicht neu; Limpricht sagte darüber schon 1885: „Die Schreibung *Andraea* hat sich nicht eingebürgert".

einer Keimung wahrnehmbar. Im Oktober gab ich es auf, die Kultur noch weiter zu beobachten.

Die Erfolglosigkeit des ersten Versuchs könnte eine Erklärung in dem Umstande finden, daß die Sporen nicht, entsprechend dem natürlichen Verlauf, sofort nach der Reife zur Aussaat gelangt waren und in den seitdem verflossenen zehn Monaten ihre Keimkraft eingebüßt hatten. Für den zweiten Versuch ist diese Annahme hinfällig. Entweder findet *Andreaea* in dem befolgten Kulturverfahren nicht die zur Keimung erforderlichen Bedingungen, oder die Sporen waren überhaupt nicht keimfähig, wie es Limpricht (6, I, S. 142) für die verwandte *A. alpestris* als „wahrscheinlich" bezeichnet. Auf schwierige Verhältnisse deutet auch die Angabe C. Müllers (4, S. 164) „Sporen keimten sehr ungleichzeitig, einige nach einer Woche, andere nach Monaten".

20. **Sphagnum.** (Abb. 21.)

W. Ph. Schimper hatte 1858 beobachtet, daß die Sporen der Torfmoose im Wasser zu einem fadenförmigen, auf dem Lande zu einem flächenförmigen Gebilde auskeimen. Diese mit älteren Forschungen Hofmeisters im Widerspruch stehende Angabe ist seitdem ungeprüft selbst in neuere Werke übergegangen, so findet sie sich z. B. noch bei C. Warnstorf (7, 1903), obwohl Goebel (5) schon 1889 nachgewiesen hat, daß unter normalen Verhältnissen auch im Wasser ein Flächenvorkeim entsteht. Zu „normalen Verhältnissen" gehört offenbar eine stickstoffreiche Nahrung, da Schoenes Versuche (9) gelehrt haben, daß bei Stickstoffmangel in keinem Falle ein Flächenprotonema gebildet wird, daß die fadenförmigen Vorkeime also als Hemmungsbildungen zu betrachten sind.

Ein Irrtum ist es auch, daß die Sporen von *Sphagnum* (3, I, S. 434) in der Regel erst nach zwei bis drei Monaten keimen. „Die Sporen der übrigen Moose", sagt Schoene a. a. O., „trieben oft erst nach Verlauf einiger Tage aus, zuletzt die *Sphagnum*-Sporen."

Unter solchen Umständen hatte die Feststellung, wie sich die Sporen der Torfmoose auf Agargallerte, also auf einer zu 98½ v. H. aus Wasser bestehenden Grundlage verhalten würden, einen besonderen Reiz.

Es kostete aber Mühe, brauchbare Pflanzen aus der letzten Zeit aufzutreiben, so daß ich zu älteren Funden greifen mußte, die wider Erwarten noch keimfähige Sporen lieferten. Als Versuchpflanzen dienten

Sphagnum quinquefarium Warnst., am 20. September 1906 von mir in der Mosbacher Hölle b. Eisenach gesammelt,

Sphagnum medium Limpr., im August 1909 von L. Dietzow bei Pr.-Holland aufgenommen.

1. Von beiden wurden gleichzeitig am 27. Februar 1910 Kulturen auf Agar A angelegt, anfangs in der I., nach eingetretener Keimung in der I. oder II. Zone, je nach den Lichtverhältnissen und vor den unmittelbaren Sonnenstrahlen geschützt, aufgestellt. Ihre Entwickelung vollzog sich in gleicher

Weise, nur zeitlich verschieden, indem die Sporen von *Sph. quinquefarium* schon 18 Tage nach der Aussaat keimten, die von *Sph. medium* erst nach vier Wochen, dann zwar schneller Flächenvorkeime hervorbrachten, aber auch früher zugrunde gingen. Ganz auffallend zeigte sich hier der günstige Einfluß der Nährlösung. Ich hatte die Schale mit den keine rechten Fortschritte machenden Anlagen etwas geneigt gestellt, so daß sie nur zur Hälfte von der Flüssigkeit bedeckt waren. Während nun die unbenetzte Seite mehr und mehr verkümmerte,

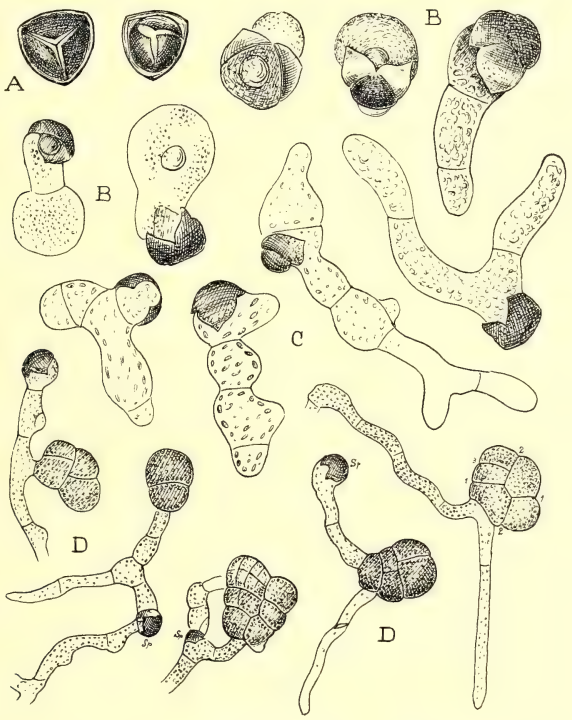


Abb. 21. *Sphagnum medium* Limpr.

A Spore von *Sphagnum medium* Limpr. 300 : 1. B Sporen von *Sph. quinquefarium* Warnst. auf verschiedenen Stufen der Keimung 300 : 1. C Nach Fütterung mit Nährlösung entwickelte Vorkeime desselben 300 : 1. D Flächenvorkeime von Sph. medium 150 : 1.

entwickelten sich auf der andern kräftige Keimschläuche mit starker Neigung zum Verzweigen, und hier traten auch die ersten Flächenvorkeime auf. Ende Mai waren die Kulturen, teilweise von Algen überwuchert, zerstört. Es wurden daher, in der Erwartung, mit Nährböden andrer Zusammensetzung bessere Erfolge zu erzielen, zwei Agargallerten mit verändertem Salzgehalt hergestellt und zwar nach der unter Agargallerte B angegebenen Vorschrift eine

Agar D mit 0,2 Kaliumnitrat, 0,1 Magnesiumsulfat, 0,05 Ferrophosphat, und eine

Agar E mit 0,5 Kaliumnitrat, 0,25 Magnesiumsulfat, 0,125 Ferrophosphat auf je 100 Teile,

so daß also D zweimal, E fünfmal so viel Nährsalze enthielt, als Agar A. Die Kalksalze blieben fort, mit Rücksicht darauf, daß die Torfmoose als kalkfeindlich gelten. Mit diesen Unterlagen im Juli 1910 angestellte Versuche lieferten indessen noch weniger befriedigende Ergebnisse; die Keimung trat zwar, wohl infolge der stärkeren Lichtwirkung der Jahreszeit, auf Agar D schon nach 14 Tagen ein, sie führte aber nur zu kümmerlichen Vorkeimen. Bei Agar E blieb die Keimung fast vollständig aus. Die Ursachen der Mißerfolge konnten also nicht in einem Mangel der Unterlage an Nährstoffen liegen, eher waren sie in den beiden letzten Fällen zu reichlich vorhanden; wohl aber dürften sie eine annehmbare Erklärung finden in einer Schrift von K. Müller (12), aus der hier nur soviel mitgeteilt sei, daß die Torfmoose ihre notwendigen Nährstoffe — außer Stickstoff selbst Kalium und Phosphorsäure — der Luft entnehmen und, daß das Wasser, in dem sie leben, nur $^1/_{10}$ der in gewöhnlichem Wasser vorhandenen Nährsalze enthält. Trifft das zu, dann wären in den staubsicheren Petrischalen auch wohl den Vorkeimen der Torfmoose die Lebensbedingungen abgeschnitten. Am 22. September 1910 hatte ich Gelegenheit, *Sphagnum quinquefarium* mit reifen Sporogonen zu sammeln. Ich säte die Sporen am 30. September auf Agar D aus, wartete aber bis zum 30. Oktober vergeblich auf ihre Keimung. Hiernach hat es den Anschein, als bedürften die Torfmoossporen zwischen Reife und Aussaat einer Ruhezeit, einer Art Nachreife.

2. Die Sporen der Sphagnaceen, bei unseren beiden Arten 0,021 bis 0,028 mm im Durchmesser, sind Kugeltetraeder und tragen als solche die Art ihrer Keimung zur Schau (Fig. A). Das Exospor reißt an den drei Pyramidenkanten auf, und der feinkörnige Inhalt, in dem sich ein großer Öltropfen abgesondert hat, quillt als plumper, oft kugeliger oder ballonförmiger und dann an Breite die Spore weit übertreffender Schlauch hervor (Fig. B). Fütterung mit Nährlösung förderte den Vorgang ungemein, so daß aus vielen Sporen Doppelschläuche austraten (Fig. C). Sie bestanden bald aus längeren, verbogenen, bald aus kurzen, gedrungenen Gliederzellen mit großen Chromatophoren. Die Bildung der Flächenvorkeime beginnt mit einer kopfförmigen Anschwellung der Endzelle des noch kurzen Hauptfadens oder eines Zweiges (Fig. D); sie wird zuerst durch eine Querwand — seltener eine Schräg- oder Längswand — geteilt, auf die eine zweite im rechten Winkel dazu folgt; in den so entstandenen Zellen wiederholen sich dann die Teilungen gesetzmäßig. Die weitere Entwickelung der mit zweischneidiger Scheitelzelle wachsenden Zellfläche, aus deren Rand die Knospen hervorgehen, entzog sich leider, wie bemerkt, der Beobachtung. Auch Schoene hat offenbar nur ganz einfache Flächenvorkeime erzielt.

3. Das Wachstum der Torfmoosvorkeime, soweit sie fadenförmig waren, richtete sich entschieden nach der Schattenseite hin.

Rückblick.

Im Herbst 1910 wurden die Versuche abgeschlossen.

1. Wählen wir aus den einzelnen Berichten die zu Vergleichen geeigneten Beobachtungen heraus, so erhalten wir folgendes Bild:

Es erforderte von der Sporenaussaat:

		bis zur Keimung	bis zur Knospenbildung	Richtung der Vorkeime	Versuchsreihen	Dauer der Beobachtung
A	*Schistostega* . .	—	—	—	2	5 Monate
B	*Leucobryum*[1]) . .	—	—	—	1	7 „
C	*Andreaea* . . .	—	—	—	3	7 „
D	*Mnium*	4 Tage	—	S	2	10 „
E	*Discelium* . . .	5—10 Tage	—	L	5	10 „
F	*Plagiothecium* . .	6—9 „	—	S	2	5 „
G	*Buxbaumia* . .	8—10 „	—	S	4	15 „
H	*Georgia*	13—27 „	—	S	6	26 „
				L		
J	*Sphagnum* . . .	14—28 „	—	S	6	4 „
K	*Diphyscium* . .	15—28 „	—	~	5	21 „
L	*Bartramia* . . .	6 Tage	4 Wochen	L	2	3 „
M	*Phascum* . . .	7—10 Tage	5 „	L	3	$13^1/_2$ „
N	*Orthotrichum* . .	10 Tage	6 „	S	1	8 „
O	*Hypnum* . . .	4—7 Tage	7—12 Wochen	L	2	12 „
				~		
P	*Encalypta* . . .	7—9 „	9 Wochen	L	5	23 „
Q	*Splachnum* . .	6 Tage	12 „	L	3	9 „
R	*Pogonatum* . .	9—15 Tage	12 „	L	4	12 „
S	*Fontinalis* . . .	7 Tage	16 „	S	3	16 „
T	*Fissidens* . . .	5 „	22 „	L	3	10 „
U	*Hookeria* . . .	10 „	24 „	S	4	10 „
				L		

(In der V. Spalte bedeutet L lichtwärts, S schattenwärts, ~ unbestimmt.)

Es sind also bei der Hälfte der zu den Versuchen benutzten Moose — der Gruppe L bis U — junge Pflänzchen erzielt worden und damit war für diese die gestellte Aufgabe gelöst; sieben — die Gruppe D bis K — blieben bei mehr oder weniger vollkommen entwickelten Vorkeimen stehen; bei zweien — A und C — versagten die Sporen gänzlich.

Suchen wir uns das Verhalten der ersten Hälfte, A bis K, zu erklären. Man könnte zunächst die chemische oder physikalische Beschaffenheit des

[1]) S. d. Fußnote auf S. 27.

Nährbodens für ungeeignet halten, auch wohl an eine Verminderung seiner Nährsalze durch Aussaugung denken, wenn nicht den Mißerfolgen ebensoviele volle Erfolge gegenüberständen und die Gruppe D bis K den Beweis geliefert hätte, daß ihre Vorkeime sich auch ohne Knospenbildung geraume Zeit — bei *Mnium spinulosum* nicht weniger als sieben Monate — auf der Agargallerte lebensfähig erhielten, eine Tatsache, die doch entschieden zugunsten dieses Nährbodens spricht. Die Vermehrung der Nährsalze brachte keinen Vorteil, wie der Versuch mit *Sphagnum* lehrte. Bei Moosen, die auf durchlässigem Boden wachsen, wie *Schistostega,* oder die, wie *Andreaea,* an trockne, felsige Standorte gewöhnt sind, könnte dagegen der gallertartige Zustand der Agar ein Hindernis für normale Keimungsvorgänge bilden.

Der unbefriedigende Verlauf jener Versuche kann ferner in dem Grade der Keimfähigkeit der Sporen seine Ursache gehabt haben, die entweder verloren gegangen oder noch nicht voll entwickelt war. Bei *Leucobryum* werden sie diese während der mehr als fünfjährigen Aufbewahrung eingebüßt oder, was wahrscheinlicher ist, überhaupt nicht besessen haben; denn wenn dieses Moos nur an gewissen Orten Sporogone erzeugt, so ist damit noch nicht erwiesen, daß sie auch keimfähige Sporen hervorbringen. Nur dann könnten sie freilich zur „Auffrischung der Art" dienen (vergl. Loeske, 16, S. 16), während im andern Fall der Pflanze zwecklose Anstrengungen zugemutet würden[1]). An einzelnen Mißerfolgen trug sicherlich der Verlust der Keimfähigkeit die Schuld, so bei *Fissidenz,* dessen Sporen sechs Jahre, bei *Encalypta,* die teils 11, teils 19 Jahre in meiner Sammlung geruht hatten, während eine ungenügende Reife der Sporen in den Fällen anzunehmen ist, wo sie über den Zustand der Quellung nicht hinauskamen, so bei *Diphyscium, Pogonatum.*

Im allgemeinen werden die Sporen um so besser keimen, je frischer die Versuchpflanzen sind. Eine Ruhepause von wenigen Wochen oder Monaten, selbst Jahren nach der Reife scheint keine nachteiligen Folgen zu haben; die von *Orthotrichum* hatten z. B. ihre Keimfähigkeit vier Jahre lang, die von *Sphagnum* 3½ Jahre bewahrt. Diese Frist darf aber, wie die Versuche mit *Diphyscium* und *Encalypta* lehren, nicht nach Jahrzehnten oder gar nach Jahrhunderten bemessen werden, denn Keimkraft ist Leben, schlummerndes Leben, und als solches begrenzt; ein Dornröschenschlaf wäre auch im Reich der Moose als Märchen zu verwerfen. Weisen nicht manche Merkmale, wie beispielsweise das zarte, vergängliche Pseudopodium und der zugleich mit dem Deckel fortgeschleuderte Kapselinhalt der Torfmoose, sowie die zahlreichen Vorrichtungen zum Ausstreuen der Sporen[2]) darauf hin, daß diese nicht für längere Aufbewahrung eingerichtet sind? Wie Limpricht hierüber dachte,

[1]) Auch bei höheren Gewächsen, *Circaea intermedia* z. B., ist Fehlschlagen der Samen nichts Ungewöhnliches. Kleesamen wird bekanntlich vom Landwirt nach der Zahl der keimfähigen Körner im Hundert bewertet. Vgl. auch Fußnote 1 auf S. 27.

[2]) Ausführliches darüber in „Dr. Alb. Pfaehler, Étude biologique et morphologique sur la dissémination des spores chez les mousses. Lausanne 1904.

das geht unzweideutig aus einer Bemerkung (6, Bd. I, S. 60) hervor: „Sporen von Funaria hygrometrica keimten nach fünf Jahren noch kräftig". Die Keimfähigkeit der Torfmoossporen hat er allerdings weit unterschätzt, wenn er ihre Dauer auf zwei bis drei Monate angibt. Ich habe gefunden, daß sie, wie vorhin erwähnt, nach 3½ Jahren noch normal keimten, fünf Monate später nur kümmerliche Keimschläuche trieben, und schließe daraus, daß die verminderte Keimkraft älterer Sporen sich in der Entwickelung schwächlicher Vorkeime bemerkbar macht.

Der für die Anlagen der Kulturen wichtigste, über Gelingen oder Mißlingen entscheidende Punkt ist endlich ohne Zweifel die Wahl der Jahreszeit für die Sporenaussaat. Aus der 6. Spalte der eben aufgeführten Tafel ist ersichtlich, daß einzelne Moose bis sechs Versuchsreihen und eine Beobachtungsdauer bis zu 26 Monaten erforderten und doch nur einen halben Erfolg brachten. Inwiefern die Jahreszeit dabei beteiligt war, zeigt folgende Zusammenstellung.

Die Sporenaussaat im:

Januar	zeitigte	bei	*Encalypta*	Gametophyten	im	März
„	„	„	*Fissidens*	„	„	Mai
„	„	„	*Hookeria*	„	„	Juli
„	„	„	*Hypnum*	„	„	März
Februar	„	„	*Phascum*	„	„	März
„	„	„	*Fontinalis*	„	„	Juni
„	„	„	*Pogonatum*	„	„	April
Juni	„	„	*Bartramia*	„	„	Juli
Juli	„	„	*Orthotrichum*	„	„	August
November	„	„	*Splachnum*	„	„	Februar

Dagegen führte nur zu kümmerlichen Vorkeimen die Sporenaussaat im Juli bei *Hookeria* und *Hypnum* (hier auch zu verzögerter Knospenbildung), im Juli und Oktober bei *Pogonatum,* im Oktober bei *Encalypta.*
(Die Gruppe D bis K bleibt außer Vergleich, da sie nicht bis zur Knospenbildung gedieh.)

Man sieht: es ist die Jahreszeit der länger werdenden und die der längsten Tage, welche die Entwickelung der Vorkeime und Knospen besonders fördert. Daß wir die treibende Kraft hier in der wachsenden Lichtfülle zu suchen haben und nicht etwa in der zunehmenden Wärme, soll im Schlußabschnitt weiter ausgeführt werden; hier sei nur kurz darauf hingewiesen, daß die Wärme für die Moose keine Rolle spielt — bekanntlich erreichen sie vielfach die Höhe ihrer Entwickelung im Winter —, daß sich dagegen der Einfluß des Lichts sogar in Form und Wachstum des Moosstämmchens äußert und z. B. bei breit- und flachrasigen Arten, wie *Hypnum molluscum, Hylocomium splendens* dadurch ins Auge fällt, daß ihre Wedelchen sich zu einem reizenden Mosaik im Sinne Kerners von Marilaun fügen, in dem jedes seinen Platz an der Sonne erhält.

Welcher Art nun auch die unsere Moosanlagen schädigenden Ursachen seien: Kulturen sind Fragen, die wir der Natur vorlegen und die sie uns nur bei richtiger Fragestellung beantwortet. H e d w i g s Sporenaussaat (s. Einleitung S. 1) war solch eine richtig gestellte Frage; ebenso v. K l i n g g r ä f f s lehrreicher Versuch mit *Hypnum giganteum* (s. „Bot. Ztg." 1860). Das gleiche gilt für unsere gelungenen Kulturen — für die mißlungenen bleibt nur die Hoffnung, durch Wiederholung unter veränderten Bedingungen und durch Beharrlichkeit zum Ziele zu gelangen.

2. Ein flüchtiger Blick auf die dieser Arbeit beigegebenen Abbildungen wird genügen, die in der Einleitung erwähnte, angebliche Übereinstimmung der Jugendformen bei den höheren Laubmoosen auf das richtige Maß zurückzuführen. Die Natur wiederholt sich nicht; großzügig gibt sie ihre Gesetze, gestattet aber jedem Einzelwesen, sich innerhalb einer gewissen Grenze eigenartig zu entwickeln. So begegnen wir denn auch unter den Moosvorkeimen einer überraschenden Mannigfaltigkeit der Formen. Schon bei dem einfachen Vorgang der Keimung lernen wir Sporen kennen, deren zarte Außenwand beim Quellen der Dehnung folgt; andere, deren Exospor derber ist, so daß es bald in Spalten, bald in unregelmäßigen Fetzen aufreißt, auch wohl schalenförmig abgeworfen wird, endlich solche, die sich dreilappig öffnen. Für die Arten bezeichnend ist auch die Zahl der austretenden Schläuche, ihre Stärke und ihr Wachstum. Wir beobachteten bei *Bartramia* streng e i n - schläuchige Sporen, bei *Phascum* zwei- bis vierschläuchige; bei *Mnium, Splachnum, Fissidens* tritt anfangs nur e i n Schlauch aus, dem bald ein zweiter, dritter folgt; Doppelschläuche kommen bei *Sphagnum* vor. Die Stärke der Keimschläuche schwankt erheblich; ihre durch das Licht beeinflußte Richtung ist so ausgeprägt, daß man sie bei dem einen Moose als l i c h t h o l d , bei einem andern als l i c h t s c h e u bezeichnen muß.

In einigen Fällen gehen die Sporen a l l m ä h l i c h in die Keimschläuche über, und dann ist oft die erste Scheidewand weit in diese hinausgerückt; in anderen sind beide s c h a r f gegen einander a b g e s e t z t , die erste Wand bildet die Grenze, tritt aber bisweilen, wie bei *Georgia, Pogonatum, Discelium,* schon innerhalb der Spore auf.

Die Gestalt des jugendlichen Protonemas wird zunächst durch die Form der zart- oder derbwandigen, bald kugelrunden, bald walzenförmigen Gliederzellen bestimmt; je nach den Zwischenformen entstehen glatte, knotige, rosenkranzförmige Fäden, deren Linienführung von der starr-geraden bei *Fontinalis* und *Hookeria* über die geschlängelte bei *Splachnum* zur ranken- bis schneckenförmig eingerollten bei *Phascum* hinüberleitet.

Weiterhin gibt die V e r z w e i g u n g dem jungen Vorkeim ein eigenartiges Gepräge; anfangs deutlich gefiedert, gabelig, kammförmig, einseitig oder sympodial, ist sie später freilich infolge reichlicher Astbildung verworren; ebenso sind Länge und Dicke der Gliederzellen wesentliche Merkmale. Die Dicke hängt von der Größe der Sporen ab und beträgt im Mittel 0,01 bis

0,02 mm; nur selten dehnen sich die Schläuche derart, wie bei *Encalypta* und *Sphagnum;* die zartesten wurden bei *Fissidens* mit 0,008 bis 0,012 mm, die stärksten von 0,032 bis 0,036 mm Durchmesser bei *Encalypta* beobachtet. Die Länge der Zellen ist selbst bei einem und demselben Faden sehr verschieden, so daß ihr Umriß alle Übergänge vom querbreiten zum langzylindrischen beschreibt. Nimmt man dazu noch den jedem Protonema eigenen Farbenton, die Neigung, entweder innerhalb der Gallerte, über ihre Oberfläche hin oder aufwärts in die Luft zu wachsen, sich auf die Aussaatstreifen zu beschränken oder die ganze Nährplatte zu überziehen, so ergibt sich eine Summe von eigentümlichen Merkmalen, die sich zwar schwer beschreiben lassen, bei einiger Übung aber zur Unterscheidung genügen und dazu berechtigen, auch bei diesen einfachen Gebilden von einem „Habitus" zu sprechen, der in der Systematik Beachtung verdient.

Ruhezustände des Protonemas, wie sie in meiner Arbeit über *Funaria* (11) beschrieben und abgebildet sind, wurden bei verschiedenen Moosen beobachtet; sie traten hier nicht als Folge der Trockenheit auf, die in der feuchten Kammer ausgeschlossen war, sondern in allen den Fällen, wo die Vorkeime infolge sonstiger ungünstiger Verhältnisse kränkelten, so daß die Knospenbildung ausblieb, ganz besonders bei *Discelium* und *Buxbaumia;* sie werden hier besser als „Altersformen" bezeichnet.

Erhebliche Unterschiede zeigten sich in Form und Größe der Knospen; die stattlichsten fanden sich bei *Splachnum* und *Hookeria* und bei der letzten entfernten sie sich auch am weitesten von dem allgemeinen Typus.

Die jungen Gametophyten sprechen durch ihre bildlichen Darstellungen für sich selbst.

3. Zu den biologischen und morphologischen Eigentümlichkeiten gesellt sich nun noch das für jedes einzelne Protonema bezeichnende Verhalten gegen Lichteinflüsse. Es ist von vornherein betont worden, daß diese Beobachtungen nur als Nebenzweck angestellt werden sollten, und das rein empirische Verfahren der Einteilung nach Zonen gestattet auch kein endgültiges Urteil; festgestellt wurde nur, daß eine reinliche Scheidung der Vorkeime in lichtholde und lichtscheue nicht durchführbar ist und daß die Voraussetzung, jene kämen ausschließlich den Lichtmoosen, diese den Schattenmoosen zu, nicht zutrifft.

Spalte V der Tafel zeigt die Verhältnisse übersichtlich. Wir verstehen es, wenn die Vorkeime von *Phascum* und *Splachnum,* Moosen mit hohem Lichtgenuß, einem solchen angepaßt sind, wenn sie bei *Mnium* und *Plagiothecium* den Schatten suchen und dies in der Wachstumsrichtung zum Ausdruck bringen; ihr Verhalten bei *Fontinalis,* einem keineswegs ausgesprochenen Schattenmoose, erklärt sich aus der bei untergetaucht lebenden Wasserpflanzen verminderten Lichtbedürftigkeit, auch wohl aus einer Anpassung der Sporen an den schattigen Wohnort; das gleiche könnte man geltend machen für das im Dämmerlicht der Baumkrone wachsende, einseitig beleuchtete *Orthotrichum.*

Wie aber soll man den Umschlag bei *Hookeria* deuten? Wie den Wechsel der Richtung bei *Georgia?* Wie endlich die scheinbare Lichtunempfindlichkeit bei *Diphyscium?* Das sind Fragen, die noch der Antwort harren.

Als „empirisch" wurde vorhin die Gruppierung der Kulturen in drei Lichtzonen bezeichnet. Die Natur kennt solche Zonen nicht. Die Wirkung der Sonnenstrahlen auf die Pflanzenwelt offenbart sich in so unendlich feinen Abstufungen, daß man (15) z. B. am grünen Laub der Bäume nicht weniger als 560 Farbentöne unterscheiden kann; auch ist nach F r a n c é (10, I) die Pflanze um so viel empfindlicher, wie unser Auge, daß für sie der Aufenthalt in der Tiefe eines Zimmers, wo man noch sehr kleinen Druck leicht lesen kann, gleichbedeutend ist mit „dauerndem Dunkelarrest". Was in den Berichten über die III. Zone mitgeteilt ist, bestätigt diese Auffassung.

Manch auffallende Erscheinung wird uns verständlich, wenn wir die Lichteinflüsse in ihrer ganzen Tragweite würdigen. Durch die Erkenntnis, daß die höhere Entwickelungsstufe eines größeren Lichtgenusses zum Gedeihen bedarf, als die niedere, erklärt sich das Auftreten von Knospen auf dem Moosprotonema während der zunehmenden, ihr Ausbleiben in der Zeit der abnehmenden Tage. In scheinbarem Widerspruch hierzu steht die Tatsache, daß *Hookeria, Thamnium,* die meisten einheimischen Hylocomien und Rhynchostegien im Winter ihre Kapseln reifen; und doch liegt hierin nur eine Anpassung an die Lichtverhältnisse: Diese Schattenmoose streuen ihre Sporen zur Keimung aus, wenn die Sonne wieder höher steigt und entwickeln ihre Sporogone, wenn mit dem herbstlichen Laubfall für sie ein zweiter Zeitabschnitt zunehmenden Lichtes beginnt.

Kurz zusammengefaßt lauten die Ergebnisse meiner Versuche und Beobachtungen:

1. Für die Kultur der ersten Entwickelungsstufen der Laubmoose ist Agargallerte ein geeigneter Nährboden.
2. Die ersten Monate des Jahres sind für die Sporenaussaat am günstigsten.
3. Die Sporenkeimung tritt normal nur bei einer bestimmten Lichtstärke ein; einer größeren bedürfen die Vorkeime zur Knospenbildung, bei Lichtmangel verzögert sich diese oder sie bleibt aus.
4. Die Jugendzustände der Laubmoose zeigen schon von der Keimung an eigenartige Unterschiede.
5. Diese äußern sich in Form und Größe der Zellen des Protonemas, Art der Verzweigung und seinem Verhalten gegen Lichteinflüsse.
6. Einseitige Belichtung übt auf Keimschläuche und jüngere Vorkeime eine richtende Wirkung aus.

Schlussbetrachtung.

Wer je die auffallende Veränderung beobachtet hat, welche das Kleid der Edeltanne erleidet, sobald sie aus der geschützten Parkwiese hinaufsteigt zu den einsamen, von Stürmen umbrausten Höhen des Gebirges: hier eine ebenmäßige, mit ihrem dichten Behang den Erdboden berührende Pyramide, dort ein gipfeldürrer, bis weit hinauf von Zweigen entblößter oder mit deren kümmerlichen Resten die herrschende Windrichtung weisender Wetterbaum, der findet leicht eine Antwort auf die nicht unberechtigte Frage, ob unsere, auf sterilisierten Nährböden gezogenen Reinkulturen nicht etwa andere Bilder geben werden, wie die in der freien Natur entstandenen Entwickelungsformen. Wer wollte von dem, jedem Wechsel von Sonnenschein und Schatten ausgesetzten, allen Widrigkeiten und Störungen durch Frost und Unwetter wehrlos preisgegebenen, jeder Unebenheit des Bodens sich anpassenden, allseitig beleuchteten oder in Felsspalten verborgenen Protonema eines Mooses erwarten, daß es sich ebenso verhält, wie das im stetig warmen Zimmer auf der glatten, stets feuchten Gallerte künstlich gezogene? Indessen, diese durch nichts gestörte Ruhe bietet neben der einseitigen Beleuchtung dem Vorkeim die beste Gelegenheit zur vollen Entfaltung seiner typischen Merkmale, und schon aus diesem Grunde sind Kulturen für die Beobachtung wichtiger, als die im Freien gewachsenen Naturformen.

Anlaß zu Versuchen und Stoff zu Beobachtungen gewährt die Mooswelt reichlich. Fordern schon die Arten, welchen das gewählte Verfahren nicht zusagte, förmlich zu einer Fortsetzung der Kulturen heraus, so würden diese auf andere, etwa hochalpine oder tropische Formen ausgedehnt, gewiß manches Überraschende zutage fördern.

Biologische Fragen wurden hier und da schon gestreift, so unter *Sphagnum* die Art der Nahrungszufuhr. Es wäre durch geeignete Kulturen, vielleicht durch Sporenaussaat auf nährsalzfreier Agar und Bestäuben mit Nährlösungen nachzuweisen, ob außer den Torfmoosen auch andere Laubmoose auf Übertragung von festen Nährstoffen durch die Luft angewiesen sind, worauf neben ihrer außerordentlichen Aufnahmefähigkeit für Luftfeuchtigkeit[1]) die Tatsache hinweist, daß manche — man denke an die Polster der Grimmien — ihrer Unterlage oft fast lose aufliegen.

Die Bedeutung der Kulturen für die Entwickelungsgeschichte hebt L. Loeske in seinem neuesten Werk (16) mehrfach hervor; er erwartet von Vergleichungen der Sporenkeimung, deren Schwierigkeit er noch überschätzt, und von Untersuchungen der Jugendformen eine Förderung unsrer Kenntnis der verwandtschaftlichen Verhältnisse bei den Laubmoosen. Keimungsversuche wären ferner erwünscht bei Mißbildungen, wie sie

[1]) Nach K. Müller vermag lufttrocknes *Hypnum molluscum* bis 51,8 %, *Neckera pennata* sogar 58,2 % Feuchtigkeit aus der Luft aufzunehmen.

unlängst Mönkemeyer an *Dicranella varia* und *Bryum saxonicum*[1]), István Györffy[2]) an *Dicranum Blyttii* beobachtet und beschrieben haben; solche Versuche würden auch am einfachsten Widersprüche lösen, wie sie in betreff der Sporenkeimung (vergl. S. 4 u. S. 52) bereits erwähnt sind.

Selbst der Systematik können Kulturen wichtige Dienste leisten, wo Unstimmigkeiten nur auf diese Weise zu entscheiden sind; ich verweise auf das, was ich seinerzeit über die Blütenverhältnisse bei *Funaria* (11, S. 17) mitgeteilt habe.

Ein weites Feld mit erfolgverheißenden Ausblicken öffnete sich endlich demjenigen, der die ersten Entwickelungszustände der Laubmoose kultivieren würde, um ihre Beziehungen zum Licht gründlich zu erforschen. Die Wege dafür hat Wiesner gezeigt und geebnet. Er prägte als Ausdruck der Anpassung der Pflanze an das Licht den „Lichtgenuß", lehrte, ihn zu bestimmen und in Zahlen für Vergleiche nutzbar zu machen. Ihm folgen, hieße für den Bryologen: den Lichtgenuß der Moose an den natürlichen Standorten zahlenmäßig feststellen, um alsdann künstlich eine entsprechende Lichtstimmung für seine Kulturen zu schaffen. Das wissenschaftliche Rüstzeug des heutigen Naturforschers würde diese Bedingungen zu erfüllen sicher ermöglichen und voraussichtlich die bei der groben Zoneneinteilung widerstrebenden Gestalten meistern. Voraussichtlich; denn auch bei Mooskulturen sind unwägbare Kräfte im Spiel, und immer noch, wenn auch längst nicht mehr in dem Umfange, wie zu des Dichters Lebzeiten, gilt das Wort:

„Geheimnisvoll am lichten Tag
Läßt sich Natur des Schleiers nicht berauben,
Denn was sie dir nicht offenbaren mag,
Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben."

[1]) W. Mönkemeyer, Bryologisches aus der Umgebung Leipzigs. 1906.
[2]) Hedwigia, Bd. XLIX.

Über *Mytilus edulis* L. und seine Formen*).

Von Dr. **Richard Hilbert** - Sensburg.

Mit einer Tafel.

Allgemeines.

Die Gattung *Mytilus* besitzt kein hohes Alter in geologischem Sinn, da sie erst mit Beginn der Trias auftritt [1]). Die uns hier beschäftigende Art, *Mytilus edulis* L., die Miesmuschel, ist aber gänzlich ein Kind der Neuzeit und erscheint zuerst im älteren Diluvium, wird dann subfossil in alluvialen Ablagerungen gefunden und hat heute eine große Verbreitung sowohl in räumlicher Beziehung als auch in Individuen-Anzahl gefunden [2]).

In diluvialen Ablagerungen ist *Mytilus edulis* L. von Jentzsch [3]) bei Marienwerder und bei Rehhof, Kr. Mewe Westpr. [4]), festgestellt. In Holstein fand sie Herr Professor Wüst bei Eckernförde in den Kjökkenmöddinger; auch erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit dieses Forschers außerordentlich gut erhaltene Exemplare dieser Muschel aus dem Spätglacial von Uddevalla in Schweden. Weiter sind fossile Standorte bekannt von Schwaan in Mecklenburg, von Hiddensö auf Rügen, von Tarbeck, von Blankenese und von Stade; mithin dürfte sich wohl diese Muschel in ganz Norddeutschland [5]) in diluvialen Schichten vorfinden. Subfossil findet man *Mytilus edulis* L. in großen Mengen zusammen mit *Litorina litorea* in der Oldenburgischen Marsch; auch wurde sie vor kurzer Zeit von Luther [6]) in Finnland gefunden.

Mytilus edulis L. = *M. abbreviatus* Lam. = *M. incurvatus* Lam = *M. notatus* De Kay. = *M. subsaxatilis* Williams. = *M. borealis* De Kay. ist die am häufigsten vorkommende Muschel unserer Meere und dürfte wohl sicher jedem Strandbesucher bekannt sein. Sie bewohnt die Meere vom nördlichen Eismeer durch den Atlantischen Ozean südwärts bis zum Mittelmeer [7]), und zwar überall in großen Mengen. So geschieht es, daß zuweilen die fein zerriebenen Trümmer ihrer Schalen blaugefärbte Sandbänke bilden, wie solche von Dahms [8]) aus der Umgebung von Zoppot beschrieben worden sind. Wie üppig *Mytilus edulis* L. gedeiht, mag man aus der Angabe von Möbius [9]) entnehmen, derzufolge im Jahre 1866 bei Büsum in Holstein 8000 Tonnen Miesmuscheln, das sind etwa 30 Millionen Stück, gesammelt und als Dünger

*) Vortrag, gehalten auf der 35. Hauptversammlung in Elbing, am 28. Mai 1912.

verwendet wurden. Des weiteren werden diese Muscheln auch als Fischköder, insbesondere an der norwegischen Küste, beim Dorschfang gebraucht[10]), während an der pommerschen Küste diese Tiere von den Anwohnern als Viehfutter[11]) benutzt werden. — Schließlich darf nicht vergessen werden, daß die Miesmuschel auch in manchen Gegenden in großem Maßstabe als menschliche Nahrung verwertet wird, so bei Kiel an der Ostseeküste, ferner an einzelnen Stellen der deutschen und englischen Nordseeküste, auch an der französischen Küste und in Holland, namentlich aber an den Ufern des Mittelmeeres. Zum Zweck der Anlage von Brutstellen für diese Tiere, und um sie auch später leichter einsammeln zu können, werden in der Kieler Bucht an geeigneten Stellen Pfähle und ganze Baumstämme eingerammt, an denen sich die Muschelbrut befestigt (daher der Name „Pfahlmuschel"). Zu demselben Zweck werden an der französischen Küste Hürden von Flechtwerk[12]) aufgestellt.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß die Miesmuscheln zuweilen giftige Eigenschaften annehmen können, und in solchem Zustande Massenerkrankungen, ja Todesfälle hervorzurufen vermögen. Die ersten derartigen Fälle sind von dem Holländer Baster[13]) veröffentlicht worden. Bei uns in Deutschland erregte namentlich die Muschel-Vergiftungsepidemie zu Wilhelmshaven im Jahre 1885 großes Aufsehen, da die wirkliche Ursache der Giftigkeit der Muscheln damals nicht festgestellt werden konnte, obwohl sich sogar der große Pathologe Virchow[14]) sehr eingehend mit dieser Angelegenheit beschäftigte. Erst im Jahre 1891 fand Macweney einen Bazillus, der die Giftigkeit und die krankheiterregenden Eigenschaften solcher Muscheln bedingte[15]). — So besteht mithin auch ein gewisses medizinisches Interesse hinsichtlich unserer Muschel.

Beschreibung.

Die Gattung *Mytilus* gehört zu den Asiphoniaten und zwar zu der Unterabteilung *Heteromyaria*, Familie *Mytilaceae*. Die erste wissenschaftliche Beschreibung von *Mytilus edulis* L. stammt von Lister[16]); aus unseren Gegenden wird diese Muschel zuerst von Bock[17]) erwähnt. *Mytilus edulis* L. ist synonym mit *Perna communis* Schumacher[18]).

Mytilus edulis L. weist einen großen Formenreichtum auf. Seine Größe ist je nach dem Wohnorte sehr verschieden. Die größten und dickschaligsten Exemplare findet man in der Nordsee, und zwar besonders in ihrem nördlichen Teil; so besitze ich ein großes Exemplar aus dem Lymfjord, das eine Länge von über 10 cm und eine Breite von über 4 cm besitzt. In dem weniger salzigen Wasser der Ostsee erreicht diese Muschel nicht solche Dimensionen[19]). Aus Kiel und aus Hadersleben stammende Stücke besitzen eine Länge von 75 mm und eine Breite bis 36 mm. Selbst bei Wismar fand M. Braun einst ein Exemplar von 78 mm Länge[20]). Noch kleiner und dünnschaliger sind diese Tiere in der noch salzärmeren, östlichen Ostsee: Stücke, die bei Hela Westpr., und bei Rauschen an der nordsamländischen Küste ge-

sammelt sind, erreichen eine Länge von 60 mm und eine Breite von 26 mm [21]). Die allerkleinsten und dabei dünnschaligsten und zerbrechlichsten Formen leben im Finnischen und Bottnischen Meerbusen; ihre Dimensionen betragen nach Levander [22]) 45 bis 21 mm. Dabei sind die Stücke aus der nördlichen Ostsee plumper gebaut; sie sind breiter und nicht so schlank wie die der gewöhnlichen Form, ohne sich aber der später zu erwähnenden var. *galloprovincialis* zu nähern. Das größte der von Herrn Dr. Luther gesammelten und mir übersandten Stücke hat eine Länge von 29 mm.

Auch die Farbe der Muschel variiert erheblich und bewegt sich zwischen Stahlblau über Violett bis zu tiefem Schwarz.

Beide Schalen der Muschel sind gleichmäßig-symmetrisch gebaut; ihr Schalen-Grundriß ist dreieckig. Die Muschel läuft nach vorn spitz zu, während ihr Hinterrand kreisförmig gebogen ist. Die Wirbel sind spitz und neigen sich gegeneinander; oft sind sie abgerieben. Zuweilen geht von ihnen eine radiäre Streifung aus. Der Vorderrand ist sehr schmal, der Oberrand steigt schnell und schief an und bildet auf seiner Höhe eine winklige Ecke. Der Hinterrand bildet einen halbkreisförmigen Bogen, während der Unterrand fast gerade verläuft und, um den Byssus hindurchzulassen, etwas klafft. Unter den Wirbeln befinden sich drei bis vier kleine, dreikantige Zähnchen. Das Ligament ist lang und schmal und zeigt auf jeder Seite eine dünne gekerbte Leiste. Der vordere Muskeleindruck ist sehr schwach, der hintere stärker ausgeprägt und von nierenförmiger Begrenzung. Der Mantelrand zeichnet sich deutlich ab. Die innere Perlmutterschicht erscheint dünn und von bläulich-weißer Farbe; die Epidermis ist glänzend und außerordentlich zart [23]). Die Muschel ist im ganzen dick, aufgeblasen. (Vergl. T. 1. f. 1 a. 1 b. u. 1 c.)

Das Tier hat die Größe des Innenraumes der Muschel. Es ist von grauweißer Farbe, die Lebergegend ist gelbbraun, der Mantelrand meist pigmentiert. Der Fuß ist zungenförmig und kann bis 2 cm herausgestreckt werden. Er ist von bräunlicher Farbe und fein quergestreift. Der Mantel ist dünn und zart und zeigt am hinteren Ende der Rückenseite einen Spalt zum Durchtritt der Atemröhre. Diese selbst ist kurz, ihre Mündung kreisrund und mit braunen Cirrhen besetzt [24]). An der Basis des Fußes tritt der Byssus hervor. Er besteht aus einer Anzahl brauner, gerader, borstenartiger Fäden, deren distales Ende eine Haftscheibe [25]) trägt. Die Byssussubstanz steht chemisch der Hornsubstanz nahe und enthält außerdem Spuren von Jod, Brom, Natrium, Magnesium, Aluminium, Mangan, Eisen, Kieselsäure und Phosphor. Sie unterscheidet sich von Chitin durch einen sehr hohen Stickstoffgehalt [26]). Mittelst dieser Byssusfäden befestigt sich das Tier an festen Gegenständen, an Pfählen, Steinblöcken und dergleichen, und zwar so dauerhaft, daß auch der stärkste Seegang nicht imstande ist, die Muscheln abzureißen. Da die Tiere gesellig leben, so hat man diese Eigenschaft in Bideford in England zur Befestigung der Pfeiler der Taw-Brücke benutzt. Infolge der scharf eingehenden Flut und Ebbe wurde nämlich beständig der Mörtel aus den Fugen

der Pfeiler dieser Brücke herausgewaschen. Dieser Übelstand hörte erst auf, als die Pfeiler künstlich dicht mit Miesmuscheln besiedelt wurden [27]). — Das Tier besitzt zwei Paar gegitterte Kiemen, in denen sich zuweilen kleine, wertlose Perlen von der Größe eines Stecknadelkopfes finden [28]), und ist getrennt geschlechtig [29]).

Die Miesmuscheln leben, wie gesagt, gesellig und meist in großen Mengen zusammen; sie befestigen sich, wie gleichfalls angedeutet, an festen Körpern, auch an den Schalen von Artgenossen. Kleeberg [30]) sagt zwar: „Habitat in mari Baltico glomeratim fucis adhärens"; auch Arnold [31]) will diese Tiere an Wasserpflanzen sitzend gefunden haben. Ich für meine Person habe aber niemals einen derartigen Sitz dieser Muscheln beobachtet.

Ein großer Teil der Muscheln ist mit Seepocken, *Balanus improvisus* Darw. oder mit der Bryozoe *Membranipora pilosa* var. *membranacea* Smitt. oder auch mit beiden besetzt. Seltener findet man auf ihnen *Alcyonidium Mytili* Dal., in der Nordsee auch noch den Röhrenwurm *Serpula triquetra* L. Dieser Umstand dürfte sich wohl durch die sitzende Lebensweise dieser Tiere erklären lassen, die eine Besiedelung mit solchen epiphytischen Organismen begünstigt.

Bezüglich ihrer horizontalen Verbreitung ist zu bemerken, daß man diese Tiere sowohl innerhalb der Gezeiten-Zone findet, wo sie also zu gewissen Zeiten außerhalb des Wassers zu leben gezwungen sind, als auch in Tiefen bis zu 80 Fuß unter dem Wasserspiegel [32]), wo sie mithin einem Druck von fast drei Atmosphären ausgesetzt sind.

Biologie.

Die Tiere verlassen bereits als Larven die mütterliche Schale. In ruhigen Buchten, in der Nähe des Ufers, kann man dann im Herbst an untiefen Stellen, zumal an solchen, die reiche Algenvegetation zeigen, die jungen Exemplare von *Mytilus edulis* in ungeheuerer Anzahl beobachten. Sie haben eine Größe von 0,2 bis 0,3 mm und schwimmen mittelst ihres Segels lebhaft umher, heften sich auch zuweilen mittels ihrer Byssusfäden an Steinen des Meeresgrundes an. (Vergleiche auch Aurivillius [33]).) In etwa 1½ Jahren sind die Tiere erwachsen; nach Wilson [34]) soll *Mytilus edulis* L. unter ungünstigen Umständen sehr langsam wachsen, soll aber die Geschlechtsreife auch in diesem Fall, trotz bedeutender Kleinheit, in etwa einem Jahr erreichen. Die Entwickelungsgeschichte, soweit diese bekannt ist, siehe bei Keferstein, Bd. I, S. 451. Das allmähliche Aussüßen des Wassers vertragen sie nach Experimenten Bendants gut (S. Jordan, D. Binnenmoll. d. nördl. gemäß. Länd. von Europa und Asien. Halle 1883, S. 237.), vertragen aber nicht völlig süsses Wasser.

Die Varietäten.

Bei der gewaltigen Vielgestaltigkeit dieser Muschel und bei ihrer großen Anpassungsfähigkeit an die Umgebung — man bedenke, daß sie in Tiefen

bis zu 80 Fuß lebt und sowohl in der stark salzhaltigen Nordsee, wie auch in dem nur schwach brackischen Wasser des Bottnischen Meerbusens in großen Mengen vorkommt — kann es nicht wundernehmen, daß sie leicht zu Varietäten-Bildung hinneigt. Man kann unter diesen so zahlreichen Formen ohne großen Zwang leicht folgende unterscheiden:

1. *Mytilus edulis* var. *galloprovincialis* L. = *Myt. latus* Chemn. = *Myt. latus* var. *hybr. eduläa* Middendorff. (Auch als Art beschrieben!) Während sich bei der Hauptform die Breite zur Länge wie 1 : 2—2,5 verhält, ist dieses Verhältnis bei der var. *galloprovincialis* anders. Bei Stücken, die aus Venedig stammen, verhält sich die Breite zur Länge wie 1 : 1,2—1,4. Diese Varietät ist also viel breiter und lange nicht so aufgeblasen, wie die Hauptform, sie ist schinkenförmig, flach, zusammengedrückt und von dunkelblauer bis schwarzer Farbe. Anatomisch und biologisch unterscheidet sie sich in keiner Weise von der gewöhnlichen Form. Diese Varietät kommt hauptsächlich im Mittelmeer vor und soll nach Angabe der Feinschmecker wohlschmeckender sein als die in den nördlichen Meeren lebende Hauptform [35]). Stücke, die zu dieser Varietät zu rechnen sind, finden sich auch an der englischen Küste, wo ich sie von Tynemouth und Newcastle besitze. Aus der deutschen Nordsee, wie auch aus dem baltischen Meere ist mir diese Form nicht bekannt; dagegen befinden sich unter den spätglacialen Stücken von Uddevalla einzelne Exemplare, die eine erheblichere Breite als die gewöhnliche Form erreichen, aber doch stärker gewölbt, also dicker sind, als es der var. *galloprovincialis* entspricht. (Vergl. T. I, Fig. 2.)

2. *Mytilus edulis* var. *obtusatus* Hilbert. Diese Varietät ist bisher noch nicht beschrieben worden. Sie zeichnet sich durch ihr abgestutztes Format und durch ihre große Aufgeblasenheit aus. Man kann bei ihr eine Nordseeform und eine Ostseeform unterscheiden.

Die Nordseeform ist klein, sehr fest, dickschalig und schwer, ihre Oberfläche ist rauh und zeigt stark abgesetzte Anwachsstreifen; ihre Farbe ist schmutzig-blau. Ihre Dimensionen sind folgende: Länge 26 mm, Breite 14 mm, Dicke 18 mm. (Vergl. T. I, Fig. 3 a und 3 b.) Auch an diese Form finden sich Anklänge unter den spätglacialen Muscheln von Uddevalla.

Die Ostseeform dagegen ist zwar gleichfalls klein, aber auch leicht und dünnschalig. Ihre Oberfläche ist ebenfalls durch stark ausgebildete Anwachsstreifen rauh und ihre Schloßgegend abgerieben, so daß dort meist die Perlmutterschicht zutage tritt. Ihre Farbe ist schmutzig-dunkelschwarzbraun bis schwarz; ihre Dimensionen sind folgende: Länge 22 mm, Breite 14 mm, Dicke 15 mm. (Vergl. T. I, Fig. 4 a und Fig. 4 b.)

Nord- und Ostseeform sind mithin stark aufgeblasen (diese Aufgeblasenheit prägt sich bei der Ostseeform noch besonders durch einen, das Zentrum der Schale einnehmenden Buckel aus) und erscheinen durch Abstutzung des Unterrandes verkürzt. Bei beiden Formen übertrifft die Dicke stets die Breite; und dieses ist ihr Hauptmerkmal.

Die Nordseeform fand ich an der Westküste von Borkum zwischen den Fugen der zur Befestigung des Ufers dienenden Klinkermauer; die Ostseeform sammelte ich an den Felsen auf der Ostseite der Insel Bornholm in der Nähe der Stadt Gudhjem. Von anderen Orten ist mir diese sehr auffallende Varietät nicht bekannt. Dunker und Metzger (l. c., S. 253) beschreiben eine *Mytilus*-Form aus dem Hafen von Bergen folgendermaßen: „Eine verhältnismäßig kurze, sehr dickschalige und geschwollene Form wurde im Hafen von Bergen gesammelt. Die stumpfen Wirbel stehen weiter auseinander als gewöhnlich. Der Bauchrand ist gerade oder doch nur sehr wenig einwärts gekrümmt, der Hinterrand konvex. Die Anwachsstreifen sind durch starke Furchen abgesetzt, namentlich auf der Mitte jeder Schalenklappe. (Länge 62 bis 69, Breite 34 bis 35 mm.)“ Es dürfte sich hierbei vielleicht um die oben beschriebene Nordseeform des *Mytilus edulis* var. *obtusatus*, oder doch um ein diesem Tier sehr nahestehendes handeln: leider ist von den Autoren nur das Längen- und Breitenmaß angegeben, was allerdings auf ein sehr viel größeres Tier schließen läßt als das von Borkum; die maßgebende Dicke ist aber nicht besonders hervorgehoben.

3. *Mytilus edulis* var. *nanus* Hilbert. Mit diesem Namen möchte ich die Zwerg- oder Kümmerformen von *Mytilus edulis* L. bezeichnen, wie sie im Mündungsgebiet der Haffe bei Memel und Pillau, im Mündungsgebiet der Weichsel — Neufahrwasser-Zoppot — und auch im Norden der Ostsee im Finnischen und Bottnischen Meerbusen — Meeresteile, die nur brackisches Wasser enthalten — leben. (Völlig süßes Wasser verträgt *Mytilus edulis* nicht!)

Solche Muscheln sind sehr dünnschalig und zerbrechlich, ihre Farbe ist dunkelschwarz, ihre Oberfläche glatt und glänzend. Sie erreichen nur Längen von 10 bis 20 mm; größere Stücke gehören zu den Seltenheiten. Ihre äußere Konfiguration entspricht etwa der der großen Nord- und Ostseemuscheln, nur sind sie erheblich flacher gebaut und haben daher nur eine verhältnismäßig geringe Dicke. Desgleichen weichen sie in ihrem inneren Bau und in ihrer Entwickelung nicht von den Verhältnissen, wie sie bei der gewöhnlichen Form bestehen, ab. (Vergl. T. I, Fig. 5.)

4. *Mytilus edulis* var. *pellucidus Pennant* = *Myt. pellucidus* Pennant[36]) = *Myt. lineatus* Krynicki. Diese Varietät ist schon lange bekannt und von Pennant als Art beschrieben worden. Sie ist etwas kleiner und auch etwas dünnschaliger als die Hauptform. Ihr Hauptmerkmal besteht darin, daß ihre Schalen lehmgelb gefärbt sind; auch sie kann eine radiäre Streifung zeigen, doch scheint eine solche meistens zu fehlen[37]). Im übrigen weicht sie in ihrem Bau und in ihrer äußeren Gestalt nicht merklich von der Hauptform ab; nur das Tier ist heller, wenig pigmentiert, seine Leber rot gefärbt. Es ist möglich, daß es sich bei diesen Tieren eventuell um Albinos handelt, doch wären, um dieses zu entscheiden, noch eingehendere Untersuchungen notwendig. Ich will noch bemerken, daß man eine Zeitlang glaubte, daß diese gelbe Varietät eine besondere Rolle bei den Muschelvergiftungen

spiele, daß nur die gelben Muscheln giftig seien [38]); doch wurde diese Ansicht durch die Untersuchungen Virchows und Schmidtmanns 1885 widerlegt. Selbst fand ich diese Varietät an der nordsamländischen Küste bei Rauschen; ich besitze weitere Stücke, die aus Hadersleben stammen und erhielt auch Exemplare von der westpreußischen Küste bei Zoppot. Nach Weinkauff [39]) lebt sie auch im Mittelmeer, nach Macé [40]) an der französischen Küste und nach Gould [41]) soll sie auch an der nordamerikanischen Küste vorkommen. Sie hat demnach ungefähr dasselbe Verbreitungsgebiet wie die Hauptform. (Vergl. T. I, Fig. 6.)

5. *Mytilus edulis* var. *giganteus* v. Nordmann. Unter diesem Namen beschreibt v. Nordmann [42]) eine riesenhafte Varietät von *Myt. edulis*, die von der Insel Edgecombe in der Nähe der ostsibirischen Küste stammt. Das größte von ihm gemessene und in der angeführten Arbeit abgebildete Exemplar (Taf. XII) hat eine Länge von 235 mm und eine Breite von 97 mm. Ich selbst habe diese Riesen-Varietät nicht gesehen. Die Exemplare v. Nordmanns sollen sich in dem Moskauer Museum befinden.

Schlussbemerkung.

Die oben beschriebenen fünf Varietäten lassen sich aus der ungeheuren Fülle des Formenreichtums von *Mytilus edulis* L. unschwer herausschälen. *Mytilus edulis* var. *galloprovincialis* L. und *Myt. edulis* var. *obtusatus* Hilb. erscheinen als Form-Abweichungen der Schale, *Myt. edulis* var. *pellucidus* Penn. als Farbenvarietät, *Myt. edulis* var. *giganteus* v. Nordm. als exzessive Form und *Myt. edulis* var. *nanus* Hilb. ist eine Kümmer- oder Zwergform des brackischen Wassers. Diese fünf Formen sind gut charakterisiert und lassen sich daher leicht rubrizieren. Aus diesem Grunde gestatten sie auch, einige Ordnung in das Chaos dieser Art hineinzubringen.

Schließlich gestatte ich mir noch, denjenigen Herren, die mich durch Zuweisung von entsprechendem Material bei Abfassung dieser Arbeit unterstützt haben, meinen verbindlichsten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen. Es sind dieses die Herren Dahms-Zoppot, Kanngießer-Neuchatel, Luther-Helsingfors, Reck-Sensburg, Schlichting-Allenstein, Wüst-Kiel.

Literatur.

1) S. C. v. Zittel, Grundzüge der Paläontologie. München und Berlin 1903. S. 337, und Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde. Tübingen 1885. S. 790.

2) cf. Haas, Die Leitfossilien. Leipzig 1887. S. 125.

3) Jentzsch, Schriften der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1880. S. 668.

4) Jentzsch, Über Aufnahmen im Weichseltal bei Mewe und Rehhof. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geolog. L.-A. 1883. S. LXVI.

5) Credner, Elemente der Geologie. Leipzig 1902. S. 727.

6) Luther, Über eine *Litorina*-Ablagerung bei Tvärminne. Act. Soc. pro Faun. et Flor. Fennica. Helsingfors 1909. S. 5.

7) Dunker und Metzger, Aus dem Bericht über die Untersuchungsfahrt der Pomerania in der Nordsee. Kiel 1875. S. 232.

8) Dahms, Beobachtungen und Betrachtungen an Danzigs Ostseeküste. Natur und Schule. Bd. II. Heft 7 und 8. S. 424.

9) Möbius, Das Tierleben am Boden der deutschen Ost- und Nordsee. Berlin 1876. S. 7.

10) v. Martens, Die Weich- und Schaltiere. Leipzig 1883. S. 185.

11) Lehmann, Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgebung Stettins und von Pommern. Cassel 1873. S. 306.

12) Kuckuck, Der Strandwanderer. München 1905. S. 52.

13) Baster, Natuur-kundige Uitspanningen I. Harlem 1762.

14) Virchow, Beitrag zur Kenntnis der giftigen Miesmuscheln. Virchows Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin. Bd. 104. S. 161. (1886); und Derselbe, Berliner klinische Wochenschrift 1885. Nr. 48.

15) Coupin, Les Mollusques. Paris 1892. p. 51.

16) Lister, Historiae animalium Angliae tres tractatus (tertius de cochleis marinis). Londini 1678.

17) Bock, Versuch einer wirtschaftlichen Naturgeschichte von dem Königreich Ost- und Westpreußen. Dessau 1785. Bd. V. S. 309.

18) V. Berge, Konchylienbuch. Stuttgart 1847. S. 82.

19) Brandt macht das Fehlen der Gezeitenbewegung in der Ostsee für die Kleinheit des *Myt. edul.* dortselbst verantwortlich. Verhandlungen der deutschen geologischen Gesellschaft 1897. S. 10.

20) M. Braun, Faunistische Untersuchung in der Bucht von Wismar. Archiv der Freunde der Naturwiss. in Mecklenburg. Bd. 41. S. 57. (1888).

21) Die Angaben von Möbius sind die folgenden: Länge der Muschel in der westlichen Ostsee 6—9 cm, in der östlichen Ostsee 3—4 cm; cf. Möbius, Die wirbellosen Tiere der Ostsee. Kiel 1873. S. 126.

22) Levander, Mater. zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgeb. von Helsingfors. Act. Soc. pro Fauna et Flora Fenn. Helsingfors 1899. III. S. 8.

23) Chenu, Manuel de Conchyliologie. Paris 1862. Bd. II p. 152; „couverte d'un épiderme quelquefois transparent".

24) Mikroskop. Anatomie siehe Keferstein, Bronns Klassen und Ordnungen der Tiere. Leipzig und Heidelberg 1862. Bd. I. S. 389 nebst Tafel XXXV und Tafel XXXVII.

25) cf. Tullberg, Über d. Byssus d. *Myt. edul.* Upsala 189

[26]) Schmarda, Zoologie. Wien 1872. Bd. II. S. 209.

[27]) Brehm, Tierleben. II. Aufl. Bd. X. Niedere Tiere. S. 362.

[28]) Pöppig, Illustrierte Geschichte des Tierreichs. Leipzig 1851. Bd. IV. S. 211.

[29]) Marshall, Die deutschen Meere und ihre Bewohner. Leipzig. S. 366.

[30]) Kleeberg, Molluscor. Boruss. Synopsis. Diss. inaug. med. Regimonti 1828. p. 36.

[31]) Arnold, Die Mollusk. der Travemünder Bucht. Arch. des Vereins der Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg. Bd. 36. S. 14. (1883).

[32]) Oken, Allg. Naturgesch. Stuttgart 1835. Bd. V. S. 335.

[33]) Aurivillius, Das Plankton des Baltischen Meeres. Bihang till. K. Svensk. Vet. Akad. Handlingar. Bd. XXI. S. 43. Stockholm 1896.

[34]) Wilson, 4. Report. Fish. Board Scotland 1886. p. 218.

[35]) Kobelt, Illustr. Conchylienbuch. Bd. II. S. 362.

[36]) Pennant, Brit. Zoolog. Vol. IV. p. 112. pl. 63, f. 75. London 1777.

[37]) Herklots, Natuurlijke Hist. van Nederland. Amsterdam 1870. Bd. I. S. 225.

[38]) cf. Lohmeyer, Ostfriesische Zeitung 1885. Nr. 279.

[39]) Weinkauff, Die Konchylien des Mittelmeeres. 1867. Bd. 1. S. 225.

[40]) Macé, Ess. d'un cat. des moll. marin. terr. et fluv viv. dans les envir. de Cherbourg et de Valogues. Cherbourg 1860. p. 27.

[41]) A. Gould, Report of the Jnvertebrates of Massachusetts. II. Edit. Boston 1870. p. 185.

[42]) v. Nordmann, Über eine Riesenform der Miesmuschel aus den russisch-amerikanischen Besitzungen, *Myt. edulis f. gigantea.* Bulletin de la société des Naturalistes de Moscou. Bd. XXXV. 2. (1862). S. 408.

Erklärung der Tafel.

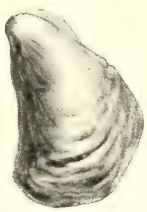
1a. *Mytilus edulis* L., gewöhnliche Form von außen (Hadersleben).
1b. „ „ „ „ von innen „
1c. „ „ „ „ Schloßseite „
2. *Mytilus edulis* var. *galloprovincialis* L. (Venedig).
3a. *Mytilus edulis* var. *obtusatus* Hilb., Nordseeform von außen (Borkum).
3b. „ „ „ „ „ „ von der Seite „
4a. „ „ „ „ „ Ostseeform von außen (Bornholm).
4b. „ „ „ „ „ „ von der Seite „
5. *Mytilus edulis* var. *nanus* Hilb. (Memel).
6. *Mytilus edulis* var. *pellucidus* Penn. (Zoppot).

Die Abbildungen sind nach Originalen meiner Sammlung von meiner Tochter Erika Hilbert nach der Natur und in natürlicher Größe gezeichnet.

1a

1c

1b



3a

3b

4a

4b

2

5

6

Erika Gerda Hilbert.

Pfropfbastarde[1].

Von Dr. **R. Schander**,
Vorsteher der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg.

Bei Gärtnern findet man vielfach die Anschauung vertreten, daß zwei aufeinander gepfropfte Edelreiser sich gegenseitig beeinflussen, insbesondere das Reis in seiner weiteren Entwickelung von seiner Unterlage abhängig sei. Wenn man den Einfluß der Unterlage auf das Edelreis als eine Ernährungsmodifikation auffaßt, so dürfte man viele Einzelfälle auffinden können, die diese Annahme bestätigen. Es sei nur erinnert an die im Obstbau für Apfel verwendeten Unterlagen: Paradies-, Doussin- und Wildapfel. Weil man weiß, daß auf dem erstgenannten das Edelreis sich am schwächsten entwickelt, verwendet man diesen Apfel als Unterlage zur Erzeugung der schwachen Wuchs verlangenden Cordons oder Schnurbäumchen. Auch die etwas größeren Zwergbäume, Pyramiden und Palmetten sind sehr schwer zu erziehen und meistens unfruchtbar, wenn man zu ihnen Bäumchen verwendet, deren Unterlage aus der starkwüchsigen Wildstammwurzel besteht. Hier verwendet man erfahrungsgemäß als Unterlage Doussin und erhält dadurch mittelstarke Bäumchen mit verhältnismäßig früher und großer Tragbarkeit, während man alle Hoch- und Halbstämme, also Formen, bei denen die Stamm- und Astentwickelung der starken Wüchsigkeit einer Wildstammunterlage entspricht, auf Wildstamm oder richtiger auf Sämlingsunterlage veredelt.

Die auf diese Unterlagen gepfropften Edelreiser unterscheiden sich nun aber in ihrer weiteren Entwickelung, sofern sie einer Sorte entstammen, nur durch die Stärke des Wuchses. Ihr Holz, ihre Blätter, Blüten und Früchte sind vollkommen gleich und entsprechen denjenigen der Edelreissorten.

Des öfteren wurde aber besonders von Gärtnern behauptet, daß durch Pfropfen Hybriden entstehen könnten, die man zum Unterschiede von den echten Hybriden und Bastarden Pfropfhybriden oder Pfropfbastarde nannte. Nun ist aber durch die eingehenden Arbeiten von Vöchting[2]) nachgewiesen worden, daß eine derartige Beeinflussung des Edelreises durch die Unterlage oder um-

[1]) Vortrag, gehalten auf dem Philologenkongreß in Posen 1911.
[2]) Vöchting. Über Transplantationen am Pflanzenkörper. Tübingen 1892.

gekehrt sehr unwahrscheinlich ist, und Voß[1]) hat u. a. in neuester Zeit diese Angaben bei der Untersuchung des Einflusses von *Vitis riparia* und *V. solonis* als Unterlage und *Vitis vinifera* als Edelreis bestätigt. Wohl bewirkt die Unterlage von amerikanischen Reben, entsprechend ihrer stärkeren Bewurzelung, eine viel stärkere Entwickelung der ganzen Pflanze; solche veredelten Reben ergeben auch oft einen wesentlich höheren Ertrag als gewöhnliche Edelreben, aber irgendeine Veränderung von *Vitis vinifera* in anatomischer oder morphologischer Hinsicht ist nicht zu beobachten. Ebensowenig konnte Wortmann[2]) in den Trauben des Edelreises oder in dem aus den Trauben gewonnenen Most und Wein die unangenehmen Geruchs- und Geschmacksstoffe, die der Unterlage eigentümlich sind, feststellen.

Und dennoch kennen wir in der botanischen und gärtnerischen Literatur einzelne Fälle, die einen heftigen jahrzehntelangen, bis in die neueste Zeit dauernden Streit über die Frage der Möglichkeit von Pfropfbastarden hervorriefen. Der bekannteste und interessanteste Fall ist eine Mischung zwischen *Cytisus purpureus* und *Laburnum vulgare,* die im Jahre 1826 der Züchter Adam durch Okulieren einer Knospe des *C. purpureus* auf einen Stock von *Laburnum vulgare* erhielt und die nach ihm *C. adami* Poit. genannt wurde. In der Tat stellt *C. adami* eine eigenartige Mischung zwischen den beiden Goldregenarten dar. Die Blüten von *C. adami* bilden eine Mittelform, deren Kelch weder so seidenhaarig wie der des *Laburnum vulgare* noch so kahl und glatt wie jener des *C. purpureus* ist und deren Blumenkrone eine aus dem Purpur des *C. purpureus* und dem Gelb des *Laburnum vulgare* bestehende schmutzig rosenrote Farbe besitzt. Aber an manchen Blütentrieben finden sich zwischen den schmutzig rosenroten Blüten auch einzelne Blüten mit dem seidenhaarigen Kelche und der gelben Blumenkrone des *Laburnum vulgare,* und, was das Merkwürdigste ist, einzelne Blüten, welche zur Hälfte dem *C. purpureus,* zur Hälfte dem *Laburnum vulgare* oder nur zu einem Drittel der Blumenblätter dem *C. purpureus,* zu zwei Dritteln dem *Laburnum* angehören und andere Mischungen. Da *C. adami* selten Samen ausbildet und die wenigen bisher in ihrer weiteren Entwickelung beobachteten Samen stets reine *Laburnum* Keimlinge ergeben haben, läßt sich dieser Bastard nur durch Pfropfungen vermehren, ist aber auf diese Weise als Kuriosum besonders in den botanischen Gärten weit verbreitet worden.

Ähnliche Pfropfbastarde waren zwischen Mispel, *Mespilus germanica,* und Weißdorn, *Crataegus monogyna,* bekannt, und zwar entwickelten sich hier zwei verschiedene Pfropfbastarde, *Crataegomespilus dardari,* der dem *Crataegus,* und *Crataegomespilus asnieresii,* der der Mispel nähersteht.

Diese und andere eigenartigen Pflanzenformen bildeten, wie gesagt, vielfach die Ursache zu wissenschaftlichen Auseinandersetzungen, und auch

[1]) Über die durch Pfropfung herbeigeführte Symbiose einiger Vitisarten, ein Versuch zur Lösung der Frage nach dem Dasein der Pfropfhybriden. Hier auch weitere Literaturangaben.

[2]) Wortmann. Die Rebenveredlung und die Qualität der Weine. Landw. Jahrbücher 1908.

Darwin[1]) hat sich mit *C. adami* eingehend beschäftigt. Nachdem viel tausend Pfropfungen ein negatives Resultat ergeben hatten und es nicht gelungen war, diese eigenartigen Mischbildungen von neuem zu erziehen, und nachdem durch die Arbeiten von Vöchting und anderen nachgewiesen worden war, daß eine derartige Umbildung des Edelreises durch die Unterlage unwahrscheinlich sei, nahm man zeitweise, zumal nach den vergl. Studien an den *Crataegomespili* von Bronveaux und den sexuellen Bastards *C. monogyna Mespilius germanica* an, daß es gar keine Pfropfbastarde seien, sondern daß ein gewöhnlicher, sexueller Bastard als Edelreis verwendet worden sei. Dem stand nun aber wiederum die Tatsache gegenüber, daß es nicht gelang, sexuelle Bastarde zwischen *C. laburnum* und *C. adami* zu erzeugen. Andererseits entsprechen auch die an *C. adami* beobachteten Rückschläge in ihrer Art nicht denen, wie sie bei Hybriden oder Bastarden beobachtet worden sind.

Erst in allerjüngster Zeit ist es nun Winkler in Tübingen gelungen, künstliche Pfropfbastarde herzustellen und dadurch die Frage über die Entstehung der Pfropfbastarde aufzuklären[2]). Winkler ging von vornherein von der Ansicht aus, daß sich die Pfropfbastarde nur direkt auf dem Verwachsungsgewebe, durch Bildung von Adventivknospen bilden können. Ihm kamen bei diesen Arbeiten seine in seinen Regenerationsstudien gesammelten Erfahrungen zugute; die Solanaceen und Capparidaceen als solche Pflanzen zu kennen, bei denen es leicht gelingt, aus jedem Punkte des Stengels Adventivsprossen hervorzulocken. Er benutzte zu seinen Versuchen, die lange erfolglos blieben, junge kräftige Keimlinge von Solanaceen-Arten. Wenn er z. B. eine kräftige Keimpflanze von *S. lycopersicum* entspitzte und zugleich die Achselknospen der Stengelblätter entfernte, sowie die Bildung von Adventivknospen aus den Blattachsen dauernd verhinderte, so entwickelten sich aus dem an der Schnittfläche entstandenen Callus zahlreiche Adventivknospen. Diese Eigenschaft der Solanaceenkeimlinge benutzte er nun für seine Versuche, indem er den Trieb einer Solanaceenart auf den entspitzten Keimling einer anderen durch Kopulation (Sattel- oder Keilpfropfung) aufsetzte. Nachdem er die Pflanzen einige Wochen unter günstigen Vegetationsbedingungen sich selbst überlassen hatte, bis eine genügende Verwachsung der beiden Komponenten eingetreten war, durchschnitt er die Veredelungsstelle so, daß die

---

[1]) Gesammelte Werke.

[2]) Winkler, H. Über Pfropfbastarde und pflanzliche Chimären. Ber. d. Deutschen Bot. Gesellschaft. 25. 1907. S. 568—576.

— *Solanum tubingense*, ein echter Pfropfbastard zwischen Tomate und Nachtschatten. Ber. d. Deutschen Bot. Gesellsch. 26a. 1908. S. 595—608.

— Weitere Mitteil. über Pfropfbastarde. Zeitschr. f. Botanik. 1. 1909. S. 315—345.

— Über die Nachkommenschaft der *Solanum*-Pfropfbastarde und die Chromosomenzahl ihrer Keimzellen. Zeitschr. f. Botanik. 2. 1910. S. 1—38.

— Über das Wesen der Pfropfbastarde. (Vorl. Mitt.) Ber. d. Deutschen Bot. Gesellsch. 28. 1910. S. 116—118.

Schnittfläche zum Teil aus Geweben der Unterlage, zum Teil aus solchen des Edelreises bestand.

Durch die oben beschriebene Manipulation gelang es ihm nun, auf der Schnittfläche die Bildung von Adventivsprossen an solchen Stellen hervorzurufen, an denen die Gewebe der Unterlage und des Reises unmittelbar sich berührten.

Mitte August 1907 hatte er nun den Erfolg, daß aus der Schnittfläche einer Keilpfropfung vom 27. Juli 1907 von *S. lycopersicum,* Sorte Gloire de Charpenne, mit einem Sproß von *S. nigrum* neben Sprossen, die die reine Art der Stammpflanze aufwiesen, ein Sproß hervorging, der von Anfang an „völlig einheitlich wuchs, aber links von einer, ihn ziemlich genau halbierenden Mittellinie, reine Tomate Gloire de Charpenne, rechts von ihr reiner Nachtschatten war."

Während nun die Blätter nach der Tomatenseite des Pfropfschnittes zu den Charakter der Tomate und die entgegengesetzten die des schwarzen Nachtschattens aufwiesen, zeigten die auf der Trennungslinie beider Komponenten entstandenen Blätter insofern eine eigentümliche Gestaltung, als die eine Hälfte des Blattes reinen Nachtschatten-, die andere reinen Tomatencharakter zeigte.

Ein Analogon zu dem als Pfropfbastard angesprochenen *C. adami* bildete diese neuartige Pflanze Winklers noch nicht, da bei ihr die Stammcharaktere nicht gemischt, sondern nebeneinanderliegend vorkommen.

Winkler nannte diese und ähnliche Pflanzen Chimären, anspielend an die Fabelwesen des Altertums.

Die von Winkler seinerzeit gegebene Erklärung geht dahin, daß Zellen des Nachtschattens und der Tomate einen Adventivsproßvegetationspunkt gebildet haben, von dem aus dann sich der eigentümliche Sproß, bei welchem Winkler auch Gegensätze zwischen den beiden artfremden Gewebearten unter dem Mikroskop nicht erkennen konnte, entwickelte.

Durch diesen Erfolg Winklers war also zum ersten Male „in einwandfreier Weise die theoretisch bedeutsame Tatsache sichergestellt, daß auch auf andere als sexuelle Weise die Zellen zweier wesentlich verschiedener Arten zusammentreten konnten, um als gemeinsamer Ausgangspunkt für einen Organismus zu dienen, der bei völlig einheitlichem Gesamtwuchs die Eigenschaften beider Stammarten gleichzeitig zur Schau trägt."

Im Juli 1908 gelang es Winkler nun unter Zuhilfenahme der oben beschriebenen Methode einen echten Pfropfbastard zu erhalten. Von 268 Pfropfungen mit etwa 3000 Adventivsprossen erhielt er im Jahre 1908 fünf Chimären und einen Pfropfbastard zwischen der Tomate König Humbert, gelbfrüchtig, als Edelreis und *S. nigrum* als Unterlage. Der Pfropfbastard stellte eine dem Nachtschatten näherstehende Mischung beider Arten dar. Winkler nannte ihn *Solanum tubingense.* Die nähere Beschreibung dieses und der später von Winkler gezüchteten Bastarde bitte ich in den Abhandlungen nachlesen zu wollen.

Später gelang es Winkler nochmals, denselben Pfropfbastard zu erhalten, unter anderen auch, indem er einer Nachtschattenpflanze ein Tomatenblatt aufpfropfte. Danach kann also der Pfropfbastardierungsprozeß auch zwischen Stengelzellen der einen und Blattzellen der anderen Pflanze stattfinden. Im August 1908 erhielt Winkler einen Adventivsproß, der zur Hälfte aus reinen *Solanum lycopersicum*, zur anderen aus *S. tubingense* bestand. Eine dritte Chimäre bestand aus *S. tubingense* einerseits und einem neuen Pfropfmischling, der später *S. proteus* genannt wurde. Diese Chimäre trennte sich in ihre beiden Komponenten, so daß es gelang, den neuen Mischling als *S. proteus* rein weiter zu züchten. Letzterer zeichnet sich durch eine große Wandelbarkeit der Blattform aus, die fast eine lückenlose Serie aller Zwischenformen zwischen dem einfachen ungeteilten Blatt von *S. nigrum* und dem Fiederblatt der Tomate darstellt.

S. proteus steht der Tomate näher als dem Nachtschatten. Blüte und Frucht sind tomatenähnlich, abgeplattet, kugelförmig, lebhaft orangerot, nur kleiner als die Frucht der Tomate Gloire de Charpenne. Bemerkenswert ist, wie Winkler weiter ausführt, daß beide Früchte, wie sich beim Öffnen ergab, oben vom Stielansatz bis zur Placenta hin sich erstreckende Gewebestreifen besaßen, die aus Zellen mit dunkelblau gefärbtem Zellsaft bestanden. Stellenweise befanden sich solche Zellen sogar auf den Stielen und in der Epidermis der Samen selbst, so daß einige von diesen schwarzgefleckt erschienen.

Einen dritten Bastard, *S. darwinianum*, erhielt er aus einer Veredelung zwischen *S. nigrum* (Unterlage) und einem Tomatenreis, Sorte Gloire de Charpenne, und zwar entwickelte sich zunächst eine Chimäre, die in der Hauptsache aus *S. nigrum* bestand. Nur an der Basis dieser Chimäre hatte sich ein kleiner Streifen eines andersartigen Gewebes gebildet.

Winkler gelang es nun, aus einer Achselknospe dieses Gewebestreifens nach mehrfachen vergeblichen Bemühungen (es kam zunächst immer die Chimäre zum Vorschein) einen Sproß zu züchten, der reines *S. darwinianum* darstellte.

Besonders interessant ist an diesem Bastard, daß er tomatenähnliche Blätter aufweist, ihm die Behaarung aber fehlt. Die Blumenkrone ist weiß gefärbt, besitzt aber auf jedem Petalum einen von der Basis bis fast zur Spitze reichenden Mittelstreifen. Die Frucht ist wenig größer als die der Nachtschattenbeere, unterscheidet sich aber von dieser durch rote Färbung; die beinahe reife Frucht von dem Gelbrot der Tomatenmuttersorte Gloire de Charpenne durch eine Beimengung von Blau.

Einen vierten Bastard nannte er *S. koelreuterianum*. Hier war ein Reis von *S. nigrum* auf *S. lycopersicum* König Humbert gelbfrüchtig gepfropft worden. Im Habitus und in der Gestaltung von Blatt und Stengel gleicht er der Tomate. Die Blüte steht ebenfalls derjenigen der Tomate nahe, zeigt aber neben anderen Änderungen, z. B. der kurzen Behaarung vom Nachtschatten, einen kürzeren Kelch und weiße, mit blaßgelben Mittelstreifen versehene Blumenblätter.

Ebenfalls durch Pfropfung eines Reises von *S. nigrum* auf *S. lycopersicum* König Humbert erhielt Winkler einen weiteren Bastard, den er *S. gärtnerianum* nannte. Unter anderen entwickelte sich dieser Bastard von einer Chimäre, deren Bildung sehr interessant ist. Sie bestand aus Komponenten, die in der Hauptmasse (⅘) aus reinen Nachtschattengeweben, zum kleineren (⅕) Teil aus Tomatengeweben sich zusammensetzten. Dementsprechend verhielt sich auch die Blattbildung. Die ⅖-Stellung der Blätter der benutzten Arten macht es verständlich, daß die Blätter 1, 3, 5 und 6 und alle oberhalb von Blatt 7 stehenden reine *nigrum*-Eigenschaften besassen. Die Blätter 2 und 4 waren typisch Chimärenblätter, die je zur Hälfte aus reinem Nachtschatten, zur Hälfte aus Tomaten bestanden, wobei die Mittelnerven die Grenze bildeten und die Tomatenhälften der beiden Blätter einander zugekehrt waren. Blatt 7 zeigte aber ganz unvermittelt den Charakter einer neuen Mischform. Winkler gelang es nun, aus den Achselknospen der Blätter 4 und 7 eine neue Form, die er *S. gärtnerianum* nannte, rein zu erhalten. Es gelang ihm aber auch diesen Bastard direkt als Adventivsproß zur Entwickelung zu bringen.

Von den fünf genannten Bastarden sind also *S. tubingense, S. gaertnerianum, S. darwinianum* dem Nachtschatten ähnlich, während die beiden anderen *S. proteus* und *S. koelreuterianum* der Tomate näherstehen. Da bei der Untersuchung von Winkler teilweise immer dieselben Bastarde entstanden, ist es nicht ausgeschlossen, daß zwischen *S. nigrum* und *S. lycopersicum* eine bestimmte Anzahl von Pfropfbastarden möglich ist, die allerdings wiederum, soweit der Einfluß der Tomate in Frage kommt, durch die Verschiedenartigkeit der Tomatensorten variiert werden wird.

Wenn man nun auch ohne weiteres zugeben muß, daß die von Winkler erhaltenen Gebilde den bisher bekannten sogenannten Pfropfbastarden sehr ähnlich sind und wohl mit demselben Recht Pfropfbastarde genannt werden dürfen, so war doch damit noch keineswegs eine endgültige Erklärung für die Entstehung und die Natur dieser Formen gegeben, und es wird auch fernerhin noch weiterer Untersuchungen bedürfen, ehe in den einzelnen Fällen eine vollkommene Klärung eingetreten ist.

Winkler wies bereits auf der Naturforscherversammlung 1907, als er seine erste Chimäre vorführte, darauf hin, daß *C. adami* und die *Crataegomespili* von Bronvaux (die Solanaceenpfropfbastarde entstanden erst im Jahre darauf), komplizierte Chimären, Mosaikbildungen rein elterlicher Zellen sein können. Bis dahin war vielfach die Auffassung vertreten, soweit man überhaupt an die Natur von Pfropfbastarden glaubte, daß zur Entstehung der Pfropfbastarde eine Vermischung zweier elterlicher Zellen bzw. auch der Zellkerne notwendig sei, wenn auch andererseits die von Straßburger u. a. vorgenommenen Untersuchungen für diese Auffassung keinerlei Stütze erbrachten. Auch Winkler ging in seinen späteren Untersuchungen von diesem Standpunkte aus und untersuchte insbesondere die Chromosomenzahl seiner Bastarde. Diese Untersuchung bot bei den Winklerschen Pflanzen

insofern Aussicht auf Resultate, als die Chromosomenzahl bei *S. nigrum* 36, bei *S. lycopersicum* 12 beträgt. Diese Pfropfbastarde zeigten nun auffallenderweise immer entweder die Chromosomenzahl von Nachtschatten oder diejenige von der Tomate und zwar hatte *S. gärtnerianum, S. darwinianum* und *S. tubingense* die Chromosomenzahl 36, *S. proteus, C. koelreuterianum* die Chromosomenzahl 12. Damit stimmte auch die äußere Gestaltung der Pflanzen überein, insofern als die ersten drei dem äußeren Aussehen nach dem Nachtschatten, die letzteren beiden der Tomate näherstehen. Also auch diese Untersuchungen gaben keinerlei Anhalt dafür, daß eine wirkliche Bastardierung eingetreten ist. Ebenso kam Straßburger[1]) durch seine Untersuchungen der Chromosomenzahl der Kerne von *C. adami* zu dem Schluß, daß die histologische Untersuchung gegen die Pfropfhybridhypothese bei *C. adami* spreche und daß die Winklerschen Mischpflanzen mehr oder weniger komplizierte Chimären seien. Er bezeichnete sie als Hyperchimären.

Leider ist die Hauptarbeit von Winkler noch nicht erschienen[2]) und sind wir bisher auf einige Einzelmitteilungen angewiesen. Doch faßte er in der Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft am 14. Mai 1910 die Ergebnisse seiner Untersuchungen zusammen, worauf ich später zurückkommen werde.

Sehr wesentlich trugen die Arbeiten Baurs[3]) über die weiß- und weißbuntblättrigen Formen von *Pelargonium zonale* zur Klärung der Pfropfbastardfrage bei. Baur sieht sowohl in den bisherigen Pfropfbastarden als auch in den neuen Winklerschen Gebilden keine eigentlichen Bastarde sondern Periklinalchimären. Zur Stütze dieser Ansicht führt Baur u. a. aus, daß derartige konstante Gebilde, wie sie die Pfropfbastarde darstellen, nur entstehen können, wenn die beiderlei Komponenten im Vegetationspunkt sich genau regelmäßig schichtenweise überlagern. Lägen in einem Vegetationspunkte die Zellenelemente der beiden Eltern regellos durcheinandergewürfelt, dann könnte aus ihm vielleicht ein kurzes Stück lang ein bis zwei Internodien weit ein Sproß hervorgehen, der noch einigermaßen einheitlich gebaut wäre; aber weiterhin müßte ein jeder solcher Vegetationspunkt immer vegetativ in

[1]) Straßburger: Meine Stellungnahme zur Frage der Pfropfbastarde. Ber. d. Dtsch. Bot. Gesellschaft. 27. 1909. S. 511—528.
— Über die Individualität der Chromosomen und die Pfropfhybridenfrage. Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. 44. 1907. S. 482.

[2]) Winkler hat inzwischen den 1. Teil seiner umfassenden Arbeit erscheinen lassen. Winkler, H: Untersuchungen über Pfropfbastarde. 1. Teil: Die unmittelbare gegenseitige Beeinflussung der Pfropfsymbionten. Jena 1912.

[3]) Baur, Erwin: Pfropfbastarde, Periklinalchimären und Hyperchimären. Ber. d. Dtsch. Bot. Gesellschaft. 27. 1909. S. 603—605.
— Das Wesen und die Erblichkeitsverhältnisse der Varietates albomarginatae von *Pelargonium zonale*. Zeitschr. für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. I. 1909. S. 330.
— Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. Berlin. Gebr. Borntträger. 1911.

die beiden Komponenten aufspalten, und vor allem die Seitensprossen müßten fast durchweg Rückschläge in die Stammform oder Sektorialchimären sein.

Baur war es gelungen, bei seinen Untersuchungen über die weißblättrigen Pelargonien die Entstehung von sogenannten Sektorialchimären zu beobachten, die ähnlich den Chimären Winklers zum Teil aus rein grünen Geweben, zum Teil aus rein weißen Geweben bestanden. Weiterhin beobachtete er aber, daß sich aus solchen Sektorialchimären gelegentlich Sprosse bilden konnten, deren Vegetationskegel periklinale Gewebe sind, d. h. solche Vegetationskegel, bei denen die eine Form oder Art die peripheren, die andere die zentralen Zellagen bildet, und zwar geht eine solche Bildung dadurch hervor, daß bei den Sektorialchimären Überlagerungen beider Gewebearten vorkommen. Sofern sich nun an einer solchen Stelle ein Vegetationspunkt entwickelt, soll eine Periklinalchimäre entstehen. In der Tat entwickelten sich in seinen Versuchen Periklinalchimären, die in ihren äußeren Schichten das weiße Gewebe der weißblättrigen Pelargonien, in den inneren Schichten das Gewebe der grünblättrigen enthielten und umgekehrt.

Nehmen wir den ersteren Fall an, so haben wir ein grünes Blatt, das in einer weißblättrigen Epidermis steckt. Da nun die chlorophyllarmen Zellen der weißblättrigen Form langsamer wachsen als die grünen, erklärt es sich, daß viele weißblättrige Formen auch eigenartige Kräuselung der Blätter erkennen lassen, wie ich es Ihnen vorführen kann. Die weiße Hülle ist den grünen Blättern offenbar zu eng.

Ähnliche Verhältnisse hatte auch bereits Macfarlane[1]) bei *C. adami* bzw. dessen Eltern vorgefunden. Ihm fiel bei seinen Untersuchungen die Ähnlichkeit der Epidermis mit *C. purpureus* auf. Bau und Größe der Epidermiszellen, Verteilung der Spaltöffnungen, Auftreten von Haaren an den Blütenblättern und die charakteristische Struktur der Cuticula hat *C. adami* gemeinsam mit *C. purpureus* und ist von *Laburnum vulgare* verschieden, während andererseits die innere Struktur der Rinde und des Holzkörpers bei *C. adami* und *Laburnum vulgare* ähnlich sind. Bestätigt wurden diese Untersuchungen von Buder[2]). Besonders charakteristisch sind seine Untersuchungen über die Blüten, und zwar lassen sich dieselben am besten an den Abbildungen erklären[3]). Sie sehen hier die länglich ovale Blüte von *C. laburnum* mit braun gezeichnetem Saftmal, daneben die kleinere, aber breitere Blüte von *C. purpureus* mit hellpurpurroter Farbe. Das Blumenblatt von *C. adami* steht in der Größe etwa in der Mitte, ist aber breiter als das von *C. laburnum*, dabei schmutzig gelbrot mit dunkelviolettem Saftmal.

---

[1]) Macfarlane J, M.: A comparison of the minute structure of plant hybrids with that of their parents, and its bearing on biological problems. Transact. Roy. Soc. Edinburgh 37. 1895. S. 203—286.

[2]) Buder, J.: Studien an *Laburnum Adami*. Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch. 28. 1910. S. 188—192.

[3]) Vergl. Baur a. a. O.

Sehr auffallend ist nun der anatomische Bau bei *C. adami*. Die Epidermis, die bei *C. laburnum* typisch gelbe Chromoplasten enthält, ist frei von jedem gelben Farbkörper, dagegen enthält die Zelle hellpurpurroten Saft, wie er für die Zellen von *C. purpureus* typisch ist. Alle unter der Epidermis liegenden Zellen zeigen dagegen die Struktur und die Farbkörper von *C. laburnum*, und zwar auch das subepidermale Saftmal, daß in jeder Hinsicht dem von *C. laburnum* entspricht. Die Untersuchungen von B u d e r ergaben ebenfalls, daß bei der Blüte von *C. purpureus* alle Epidermiszellen bezüglich ihres Baues und ihrer Farbstoffe alle Eigentümlichkeiten von *C. purpureus* zeigen, alles übrige Gewebe aber *Laburnum vulgare* gleicht. B u d e r weist mit Recht darauf hin, daß bei echten Bastarden eine derartige Trennung kaum denkbar sei, sondern daß bei diesen auch zwischen den Farbstoffen eine Mischung stattfinden würde.

Ganz ähnliche Resultate wie die B u d e r schen ergab die Untersuchung des *Crataegomespilus asnieresii*, die B a u r ausgeführt hat. Die Epidermis zeigt deutliche Übereinstimmung mit derjenigen von *Mespilus*, während das Innere sich nicht von *Crataegus* unterscheidet. Auch für diese Verhältnisse gibt uns die Abbildung die beste Erläuterung. *Mespilus* läßt auf seiner Epidermis ein dickes Periderm entstehen, bei *Crataegus* bleiben die Epidermiszellen ungeteilt und enthalten einen dunkelroten Zellsaft. Das Fruchtfleisch ist bei *Mespilus* ganz ungefärbt, bei *Crataegus* enthalten die äußeren drei bis vier Zellschichten des Fruchtfleisches einen blaßroten Zellsaft. *Crataegomespilus asnieresii* hat also, wie die Bilder zeigen, eine ganz typische *Crataegus*-Frucht, die aber in einer *Mespilus*-Hülle steckt. Die Anatomie der übrigen Teile gibt wenig Anhaltspunkte, weil *Crataegus* und *Mespilus* in dem mikroskopischen Bau des Holzes und der Rinde sich ungemein ähnlich sind.

Man wird nicht bestreiten können, daß diese Untersuchungen unzweideutig erkennen lassen, daß *C. adami* und *Crataegomespilus asnieresii* in der Tat ebenfalls Periklinalchimären sind. Sie werden noch weiterhin gestützt durch die Beobachtungen der an den Pfropfbastarden beobachteten Rückschläge und der Deszedenz der Pfropfbastarde. Zwischen *C. purpureus* und *Laburnum vulgare* fehlt ein sexueller Bastard, und alle Versuche, einen solchen zu erzeugen, sind ohne Erfolg geblieben. Über die Deszedenz von *C. adami* ist wenig bekannt, da nur selten keimfähige Samen auftreten. H i l d e b r a n d gelang es im Jahre 1904, drei Samen zur Entwickelung zu bringen, die zweifellos von einem Pfropfbastard abstammten. Es entwickelte sich aus diesen ein reiner *Laburnum vulgare*.

Ebenso selten sind keimfähige Samen bei den *Crataegomespili*. N o l l gelang es, aus *C. asnieresii* keimfähige Samen zu gewinnen. Aus den Sämlingen entwickelten sich Pflanzen von *C. monogyna*. In beiden Fällen hat also ein Rückschlag zu einem der Eltern stattgefunden.

Ganz ähnliche Resultate erhielt nun W i n k l e r mit seinen *Solanum*-Tomatenmischlingen. Es gelang ihm, von *S. tubingense* Samen zu erhalten, die allerdings niemals vollreif wurden, die Samen waren aber keimfähig und ent-

wickelten bei sorgfältiger Behandlung Keimpflanzen. Von 1200 Individuen beobachtete er 140 bis zur Blütezeit und Fruchtreife. Alle waren ohne Ausnahme reine *Solanum nigrum*. Ebenso ergaben die Samen von *S. gärtnerianum: S. nigrum*, während die Nachkommen von *S. proteus*, einem derjenigen Bastarde, die der Tomate ähnlicher sind als dem Nachtschatten, ausschließlich Keimlinge von *S. lycopersicum*, Sorte Gloire de Charpenne, darstellten.

Winkler faßt die Resultate dieser Versuche dahin zusammen, daß er sagt: „Es hätte sich also ergeben, daß die Generation F 2 der *Solanum*-Pfropfbastarde in allen Individuen rein zu denjenigen Eltern zurückschlägt, denen der Pfropfbastard in seinen morphologischen Eigenschaften am nächsten steht und (worauf wir später noch zurückkommen) zudem auch vegetativ Rückschläge spontan auftreten."

Diese Untersuchungen Winklers stimmen also vollkommen mit den Beobachtungen, die an *Cytisus adami* und an *Crataegomespilus* gemacht worden sind, überein. Diese Tatsachen lassen sich nun sehr wohl in die Hypothese, daß die vorliegenden Mischpflanzen Periklinalchimären darstellen, einordnen, wenn man bedenkt, worauf ebenfalls Baur hinweist, daß die sexuellen Zellen der Angiospermen entwicklungsgeschichtlich von Zellen der zweitäußersten Zellschicht des Vegetationspunktes abstammen. Nach Baur ist danach zu erwarten, daß bei den Periklinalchimären die sexuelle Deszendenz völlig rein derjenigen Sippe angehören muß, von welcher in der betreffenden Chimäre die zweitäußerste Zellschicht gebildet wird. Auch hier bedient sich Baur wiederum als Belegmaterial seiner Versuche mit weißblättrigen Pelargonien. Alle Chimären, bei denen die ersten Subepidermiszellagen der grünen Sippe angehören, gaben nur rein und konstant grüne Sämlinge. Alle diejenigen Chimären dagegen, bei denen die zweitäußerste Zellage der weißen Sippe angehören, werden nur rein weiße Sämlinge.

Nicht uninteressant sind weiterhin die Versuche, welche Winkler anstellte, einen Pfropfbastard mit den Eltern zu kreuzen. Nimmt man die obengenannte Hypothese als richtig an, so müssen die Winklerschen Periklinalchimären, welche dem Nachtschatten näher stehen und bei welchen die äußerste Zellschicht Tomate ist, wohl mit *S. nigrum*, aber nicht mit *S. lycopersicum* Befruchtungsresultate ergeben und umgekehrt; und in der Tat scheinen auch hier die Versuche Winklers die Richtigkeit der Hypothese zu beweisen. *S. tubingense* ergab bei der Kreuzung mit *S. nigrum* reichlich Samen, die jedoch nicht vollreif waren. Ebenso war die Kreuzung von *S. nigrum* mit Pollen von *S. tubingense* erfolgreich. In beiden Fällen entwickelten sich die erhaltenen Sämlinge zu reinen *S. nigrum*. Dagegen blieb eine Kreuzung mit *S. lycopersicum* bei seinen späteren Versuchen in beiden Fällen erfolglos [1]).

[1]) Eine frühere Notiz Ber. der Dtsch. Bot. Ges. 1908, S. 603: „Dagegen bilden sich sowohl bei *nigrum* wie bei *lycopersicum* samenhaltige Früchte aus, wenn man, was ich sofort mehrfach getan habe, ihre rechtzeitig kastrierten Blüten mit dem Pollen des Bastardes zurückbestäubt", läßt darauf schließen, daß Winkler bei seinen ersten Versuchen, wohl weil

Ebenso wie *S. tubingense* verhielt sich auch *S. gärtnerianum*, welches ja ebenfalls zu dem *nigrum*-Typus gehört. Dagegen ergab die Generation *proteus lycopersicum* F. 2 reine Tomatenpflanzen. *Darwinianum* entwickelte bei Selbstbestäubung keine reifen Samen, auch Bestäubung mit Pollen einer der beiden Eltern ergab nur Parthenokarpie. Die Deszendenz von *S. darwinianum* × *nigrum* bestand aus *Solanum nigrum*.

Koelreuterianum blieb bei Selbstbestäubung und Bestäubung mit Pollen der Eltern steril. Die Rückkreuzung der Eltern mit Pollen von *Koelreuterianum* blieb ebenfalls erfolglos.

Ebenso scheint die Art der Rückschläge auf die Richtigkeit der Baurschen Hypothese zu deuten. Rückschläge sind sowohl bei den bisher bekannten Pfropfbastarden als auch bei den Winklerschen nicht selten, und zwar zeigen sich niemals solche beider Eltern, sondern immer solche desjenigen Elters, das die Grundsubstanz des Bastardes ausmacht. So fand Winkler, daß bei *S. tubingense* und *S. darwinianum* sich immer nur Rückschläge im reinen *S. nigrum* zeigen. Bei *S. proteus* zeigt sich dagegen spontaner Rückschlag zu *S. lycopersicum*. In allen drei Fällen gehörten die Rückschläge also denjenigen Eltern, denen der Bastard am nächsten stand. Bei *S. koelreuterianum* gelang es bisher nicht, spontane Rückschläge zu beobachten. Dagegen entwickelten sich solche dann, wenn er durch Entspitzung Adventivsprossen zur Ausbildung brachte, und zwar gehörten diese in der Hauptsache *S. lycopersicum* an und zwar entweder der Sorte Gloire de Charpenne oder der Sorte König Humbert gelbfleischige, je nachdem die eine oder andere an der Entstehung des Bastardes beteiligt war. Nur sehr vereinzelt traten hier Rückschläge von *S. nigrum* auf. Es ist ja natürlich, daß bei der Ausbildung von Adventivsprossen wiederum die verschiedensten Chimären entstehen können, je nachdem die Gewebe beteiligt sind. So zeigten sich bei dem Adventivsproß von *S. proteus* sowohl reine Tomaten als auch reine Nachtschattentriebe, daneben aber auch Chimären. Wie außerordentlich kompliziert die endgültige Frage nach der Ausbildung der Pfropfbastarde — oder sagen wir der Periklinalchimäre — ist, zeigt sich an der Bildung von Adventivsprossen aus *S. proteus*, die den reinen Charakter von *S. koelreuterianum*, *S. gärtnerianum* und *S. darwinianum* besitzen. Einmal erschien sogar eine Adventivchimäre, die aus *S. nigrum*, *S. lycopersicum*, *S. proteus*, *S. koelreuterianum* und *S. darwinianum* zusammengesetzt war. Man wird annehmen müssen, daß sich hiernach die mannigfachsten Zwischenformen entwickeln können.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so ergibt sich, daß es Winkler in der Tat gelungen ist, zwischen *S. lycopersicum* und *S. nigrum* vegetative Zwischenformen zu bilden, die in ihrer Entwickelung den alten Pfropfbastarden ähnlich sind. Es dürfte weiterhin durch diese Untersuchungen erwiesen sein, daß wir es nicht mit echten Bastarden zu tun haben, sondern Gebilde vor uns

er, wie auch bei Kreuzungen zwischen *nigrum* und *lycopersicum* Parthenokarpie beobachten konnte, darauf rechnete, auch bei dieser Kreuzung Samen zu erhalten.

haben, die nach bestimmten Gesetzmäßigkeiten entstehen können, wenn sich an der Grenze zweier verschiedener Gewebearten Adventivsprosse entwickeln.

Winkler[1]) selber hat sich nunmehr der Theorie, daß die Pfropfbastarde Periklinalchimären sind, angeschlossen, wie aus folgender in Münster gegebenen Zusammenfassung hervorgeht.

„Bastarde sind Organismen, deren beide Eltern verschiedenen Arten (Varietäten, Rassen) angehören. So definiert, lassen sich die Bastarde in die zwei Unterabteilungen der sexuellen und der Pfropfbastarde bringen und die Pfropfbastarde ihrerseits sich nach den theoretischen Möglichkeiten ihrer Entstehung in drei Klassen einteilen: 1. Verschmelzungs-Pfropfbastarde, die durch die Verschmelzung zweier artverschiedener somatischer Zellen entstanden sind, 2. Beeinflussungs-Pfropfbastarde, die durch die specifische Beeinflussung des einen Pfropfkomponenten durch den anderen ohne Zellverschmelzung (durch chemische Stoffe, Plasmaübertritt usw.) entstanden sind, 3. Chimären, bei denen artreine Zellen von beiden Pfropfkomponenten ohne Verschmelzung zum gemeinsamen Aufbau eines Individuums zusammengetreten sind. Die Chimären können nun wieder sein: a) Sektorial-Chimären, bei denen die verschiedenartigen Zellen im Vegetationspunkt durch Längsflächen getrennt sind, b) Periklinal-Chimären, bei denen die periklinalen Schichten des Vegetationspunktes teils von der einen, teils von der anderen Elterpflanze geliefert werden und c) Hyperchimären, bei denen der Vegetationspunkt mosaikartig aus Zellen beider Elterarten zusammengesetzt ist.

Die Frage ist nun, in welche dieser Abteilungen die bis jetzt bekannten Pfropfbastarde einzureihen sind.

In meiner letzten Veröffentlichung war nachgewiesen worden, daß die Keimzellen der *Solanum*-Pfropfbastarde dieselbe Chromosomenzahl wie einer der beiden Eltern besitzen. Wegen der häufigen Rückschläge zu den Elterarten ließen sich aber aus dieser Feststellung keine Rückschlüsse auf die Chromosomenzahl in den Kernen der somatischen Zellen der Pfropfbastarde und damit auf deren Entstehungsweise ziehen. Es ergab sich also die Notwendigkeit, die somatischen Zellen selbst zu untersuchen, und diese Untersuchung lieferte das Resultat: vier von den bisher beschriebenen *Solanum*-Pfropfbastarden, nämlich *Solanum tubingense, S. proteus, S. Koelreuterianum* und *S. Gärtnerianum* sind Periklinal-Chimären, *Solanum Darwinianum* dagegen (zum mindesten in der subepidermalen Schicht seines Scheitels) ist ein Verschmelzungs-Pfropfbastard. Und zwar ist bei *S. tubingense* das Dermatogen von der Tomate, das Innere vom Nachtschatten; bei *S. koelreuterianum* ist es gerade umgekehrt; bei *S. proteus* sind die beiden äußeren Zellenlagen des Scheitels von der Tomate, das Innere vom Nachtschatten und bei *S. gärtnerianum* ist es wahrscheinlich gerade umgekehrt wie bei *S. proteus*. Nach der genauen anatomischen Untersuchung des *Cytisus adami* von Macfarlane ist auch dieser Pfropfbastard eine Pere-

[1]) Winkler H.: Über das Wesen der Pfropfbastarde. (Vorl. Mitteil.) Ber. Bot. Ges. Bd. 28. 1910. S. 116—118.

klinal-Chimäre, bei der das Dermatogen von *Cytisus purpureus,* das Innere von *Cytisus laburnum* stammt. — Bei *Solanum darwinianum* tritt in den Keimzellen die reduzierte Chromosomenzahl 24 auf (die Elternarten 12 und 36), so daß also mindestens die subepidermale Schicht des Vegetationspunktes, aus der die Pollenzellen entstehen, aus Zellen mit der Chromosomenzahl 48 zusammengesetzt ist. Diese Chromosomenzahl erklärt sich aber am einfachsten durch die Annahme, daß bei der Entstehung des Pfropfbastardes eine Nachtschattenzelle (mit 72-chromosomigem Kern) und eine Tomatenzelle (mit 24-chromosomigem Kern) miteinander verschmolzen. Die so entstandene Zelle, aus der sich die subepidermale Schicht des *Darwinianum*-Scheitel bildete, besaß einen Kern mit 96 Chromosomen, der dann eine Reduktion auf 48 Chromosomen erfuhr."

Während er also *S. tubingense, S. proteus, S. koelreuterianum, S. gärtnerianum* als Periklinal-Chimären deutet, hält er auf Grund seiner histologischen Untersuchungen *S. darwinianum* wenigstens teilweise für einen Verschmelzungsbastard. Damit wäre die Frage, ob eine echte Bastardierung ohne sexuelle Vorgänge möglich ist — die theoretisch wichtigste Frage bei der Bearbeitung der Pfropfbastarde — noch offen gehalten. Die Tatsachen, daß *S. darwinianum* × *S. nigrum* in der Deszendenz bisher nur *S. nigrum* ergab und daß die spontanen Rückschläge bei *S. darwinianum* nur aus reinem *S. nigrum* bestanden, deuten meines Erachtens allerdings darauf hin, daß auch *S. darwinianum* nur ein Mischgebilde darstellt. Jedenfalls werden weitere Untersuchungen auch hierüber volle Aufklärung bringen.

Man wird weiterhin annehmen dürfen, daß zwischen anderen Pflanzen, die, sofern sie überhaupt eine vegetative Vermehrung und gegenseitige Pfropfung zulassen und sofern sie zur Bildung von Adventivsprossen neigen, derartige Gebilde erzeugt werden können.

Als ziemlich sicher ist anzunehmen, daß auch *C. adami* und die *Crataegomespili* von B r o n v a u x keine eigentlichen Pfropfbastarde darstellen, sondern Mischlinge, in denen die Gewebe der beiden Eltern, ohne zu verschmelzen, nach bestimmten Gesetzen zu einem Mischgewebe zusammentreten. Ihre Entstehung wird man sich so denken können, daß aus irgendwelchen Ursachen die normale Entwickelung des Edelreises unterdrückt wurde, wie man das in der Praxis ja öfter beobachten kann, und daß der Zufall es fügte, daß an der Verwachsungsstelle ein Adventivsproß sich bildete, der aus Geweben der Unterlage und des Edelreises bestand.

Die vorliegenden Untersuchungen, welche einen so glänzenden Erfolg des wissenschaftlichen Experimentes darstellen, werden in vielfacher Beziehung die Anregung zu weiteren Forschungen geben. Sie zeigen auch hinreichend, daß sich schöne wissenschaftliche Ergebnisse auch ohne besondere Hilfsmittel erzielen lassen und lassen sich deshalb auch von solchen Forschern durchführen, die über besondere Laboratoriumseinrichtungen nicht verfügen, wie Oberlehrer, Privatgelehrte etc.

Die in Westpreußen gefundenen Pilze der Gattungen *Psalliota, Stropharia, Hebeloma, Inocybe, Gomphidius* und *Paxillus*[1].

Von **F. Kaufmann** in Elbing.

Diese Gattungen enthalten Blätter- oder Lamellenpilze, welche zu der ursprünglichen Hauptgattung *Agaricus* Linné gehörten. Weil diese große Gattung aber bald zu vielen Hunderten von Arten anschwoll, wurde sie von Fries nach der Sporenfarbe in fünf Sektionen eingeteilt.

Sektion A. *Coprinarii,* Schwarzsporige.
„ B. *Pratelli,* Schwarzbraunsporige.
„ C. *Dermini,* Braun- oder Gelbbraunsporige.
„ D. *Hyperrhodii,* Rosa- oder Rostrotsporige.
„ E. *Leucospori,* Weißsporige.

Diese Sektionen wurden dann noch in Untergattungen zerlegt. — Während in einigen neuern Werken neben den Untergattungen auch teilweise die Sektionen zu selbständigen Gattungen wie *Pratelli, Dermini, Hyperrhodii* erhoben werden, halte ich es für besser, alle Untergattungen von Fries zu Gattungen zu erheben, wie es schon in den kleineren, volkstümlichen Werken von Kummer, Wünsche, Schwalb und anderen geschehen ist.

Die Merkmale dieser Gattungen sind auch ganz gut charakterisiert. Wenn man erst einige Arten einer Gattung kennen gelernt hat, kann man ohne große Mühe auch die andern Arten als zu der betreffenden Gattung gehörig einreihen. Sehr viel schwieriger ist die Unterscheidung, die Auseinanderhaltung der einzelnen Arten einer Gattung voneinander. Zwischen den für eine Art von den Autoren als charakteristisch aufgestellten Exemplaren kommen so viele abweichende Zwischenformen vor, daß die Grenze zwischen zwei Arten oft kaum festzustellen ist. Sehr oft kommen in einer Gegend die charakteristischen Artexemplare gar nicht vor, wohl aber häufig die Zwischenformen.

Gattung *Psalliota* Fries. Harfenpilz, Egerling, Champignon.

Hutrand und Stiel anfangs durch einen häutigen Schleier verbunden, der als häutiger oder schuppiger Ring später auf dem Stiele zurückbleibt. Sporen

[1]) Vortrag, gehalten auf der 35. Hauptversammlung in Elbing am 28. Mai 1912, in erweiterter Form.

dunkel violett-braun. Lamellen frei, meistens entfernt vom Stiele, seltener bis an den Stiel heranreichend, angeheftet, nie angewachsen, anfangs weiß, bald bei einigen Arten grau-fleischfarbig, bei andern Arten lebhaft rosenrötlich werdend, später dunkel schwarzbraun, fast schwarz. Der Stiel ist vom Hutfleisch gesondert, so daß er sich leicht beim Biegen herausbrechen läßt.

Alle *Psalliota*-Arten haben einen angenehmen, feinen Mandel- oder auch Anisgeruch und sind durch diesen von dem in jugendlichen Exemplaren ganz gleich erscheinenden, sehr giftigen, unangenehm nach Schwefelwasserstoff und Lauge riechenden Knollenblätterschwamm und Giftwulstling allein sicher zu unterscheiden.

Alle Arten sind eßbar. Der französische Namen Champignon für die Gattung *Psalliota* ist in Deutschland volkstümlicher geworden, als der deutsche Namen Harfenpilz oder Egerling, weil man es vor Bismarcks Auftreten in Deutschland für feiner hielt, die Speisekarten nicht deutsch, sondern französisch den Gästen in ihrer Heimat vorzulegen. In Westpreußen habe ich alle Arten der Gattung *Psalliota* gefunden, welche aus dem mittlern Europa bis jetzt wissenschaftlich bekannt geworden sind.

Bei Feststellung der Arten haben die Autoren nicht auf die Sporenform und Größe geachtet, sonst hätte man *Ps. campestris* var. *alba* Berkley, den weißen Feldchampignon, nicht mit *Ps. campestris* var. *praticola* Vittadini, dem schuppigen Feldchampignon, vereinigt. Die Sporen von *Ps. campestris alba* sind rundlich-eckig, 4 bis 5 μ im Durchmesser, diejenigen von *Ps. campestris praticola* dagegen elliptisch, 8 μ lang und 5 μ breit.

Ps. campestris alba Berkley ist eine selbständige Art, zu welcher noch var. *Ps. campestris vaporaria* Krombholz gehören könnte. Sie unterscheidet sich auch deutlich durch die Lamellenfarbe, welche blaßgrau-fleischfarbig und nicht lebhaft rosenrot ist, wie bei *Ps. campestris praticola.* Diese selbständige Art müßte den Namen Gartenchampignon erhalten, denn sie wächst nicht auf dem Felde. Ich habe sie nur in Gärten und Höfen vorgefunden. *Psalliota campestris praticola* Vittadini allein gebührt der Name Feldchampignon. Von dieser Art kann man nach der Hutfarbe vier Varietäten unterscheiden:

1. *Ps. campestris praticola alba* Vitt. Der weißschuppige Feldchampignon.
2. „ „ „ *cinerea* neue Var. Der grauschuppige Feldchampignon.
3. „ „ „ *rufescens* Vitt. Der rotbraunschuppige Feldchampignon.
4. „ „ „ *umbrina* Vitt. Der umbraschuppige Feldchampignon.

Die Spielart *Psalliota campestris* var. *silvicola* Vitt. gehört nach Sporen, Lamellen, knolligem Stiel und unveränderlichem Fleisch als Varietät zu *Ps. silvatica* Schaeffer.

Bestimmungsschlüssel.

A. Hutfarbe weiß.

I. Ring doppelt, aber zusammengewachsen und nur am Rande sichtbar gespalten . . . . . *arvensis.*

II. Ring einfach.

a. Stiel von Anfang an hohl . . . . . *silvatica.*

b. Stiel anfangs voll und meistens auch bleibend.

1. Hut ganz kahl, glatt, talgartig sich anfühlend, Lamellen voneinander entfernt, lange weiß bleibend, dann blaß grau-fleischfarbig . . . . . *cretacea.*

2. Hut fast kahl, nur ganz fein flaumhaarig. Lamellen gedrängt, lebhaft rot-fleischfarbig . . . . . *comtula.*

3. Hut fädig, faserig. Lamellen grau-fleischfarbig.

† Hohe Exemplare. Stiel bis 12 cm hoch bei 1 bis 1,5 cm Breite, zylindrisch, unten verdickt. Ring breit, dauernd hängend.

* Hut und Stiel im Alter zitronengelb . . . . . *pratensis.*

** Hut und Stiel dauernd zart weiß bleibend *campestris silvicola.*

†† Derbe Exemplare. Stiel nur bis 8 cm hoch, aber 3—4 cm dick, zylindrisch, unten nicht verdickt, sondern oft sogar verjüngt. Ring anliegend, bald zerschlitzt *campestris alba.*

4. Hut schuppig, Lamellen lebhaft rot-fleischfarbig, dann rot- und schwarzbraun . . . . . *campestris praticola alba.*

B. Hut weiß, mit grauen Schuppen.

Lamellen lebhaft rot-fleischfarbig, dann rot- und schwarzbraun . . . . . *campestris praticola cinerea.*

C. Hut von Anfang an ockergelb.

1. Ring breit am Stiele hängend. Stiel voll. Lamellen grau-fleischfarbig, dann rot- und schwarzbraun . . *campestris vaporaria.*

2. Ringfetzen teilweise auch am Hutrande hängen bleibend. Stiel hohl. Lamellen lange weiß bleibend, dann graubräunlich und schwarz . . . . . *fulveola.*

D. Hut gelb, mit bräunlichen Schuppen.

Riesenexemplare, 15 bis 30 cm hoch und breit . . . . . *augusta.*

E. Hut weißlich-fleischfarbig. Mitte bräunlichfädig.

Stiel hohl. Fleisch weißlich, bald gelb werdend . . . . *rusiophylla.*

F. Hut hellbräunlich, mit dunkleren, braunen Schuppen.

a. Stiel voll, 3 bis 6 cm dick. Fleisch weiß. Riesenexemplare *augusta.*

b. Stiel hohl, 5 bis 10 mm dick. Fleisch bräunlich und rötlich *haematosperma.*

G. Hut fleischrötlich, mit rotbraunen Schuppen.

1. Stiel voll, 1 bis 2 cm dick, weiß . . *campestris praticola rufescens.*
2. Stiel hohl, 5 bis 10 mm dick, rötlich oder bräunlich *haematosperma.*

H. Hut blutrötlich-bräunlich, seidig-fädig, geglättet.

Stiel hohl, 1,5 bis 2 cm dick, rötlich . . . . . *haemorrhoidarius.*

I. Hut umbrabraun oder dunkel-graubraun.

1. Hut anliegend schuppig. Stiel weiß, 1 bis 1,5 cm dick. Ring hängend . . . . . *campestris praticola umbrina.*
2. Hut lose grobflockig. Stiel nur 2 bis 3 mm dick, am Grunde blutrot. Ring flockig, umbrafarbig, den roten Stiel bedeckend *echinata.*

A. Hutfarbe weiss.

Nr. 1. *Psalliota arvensis* Schaeffer. Acker-Champignon. — Ein großer, derber Pilz von 8 bis 13 cm Höhe und 8 bis 18 cm Breite. Hut anfangs zylindrisch-kegelförmig, bis 5 cm hoch und breit, dann abgeflacht-halbkreisförmig, bis 11 cm breit und endlich bis zu 18 cm breit, flach ausgebreitet. Oberfläche fein flockig, kleiig schuppig, im Scheitel seidig, weiß, im Alter und manchmal auch durch Berührung im Scheitel zitronengelb werdend. Hutfleisch weiß, 1 bis 1,5 cm dick. Lamellen frei, entfernt vom Stiele, gedrängt, schmal nur 5 bis 7 mm breit, linealisch, lange weiß bleibend, dann blaß fleischfarbig-grau und schwarzbraun. Sporen elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 5 μ breit. Ring weiß, dick, dauernd, aus doppelter Lage bestehend, aber verwachsen und nur am Rande in 2, oft auch in mehreren Wülsten auseinander klaffend. Stiel 7 bis 11 cm hoch, meistens 2, aber auch bis 4 cm dick, zylindrisch, gewöhnlich unten verdickt, seltener knollig, noch seltener auch nach unten zugespitzt, innen meistens etwas hohl, oft — besonders in der Jugend — auch ganz voll, weiß, im Grunde durch Berührung und auch im Alter zitronengelb werdend. Fleisch weiß, von angenehmem Mandelgeruch. Eßbar.

Auf Äckern, besonders Brachfeldern und Viehweiden sehr häufig. Durch den doppelten Ring ist der Pilz leicht von allen andern Arten zu unterscheiden.

Nr. 2. *Psalliota silvatica* Schaeffer. Waldchampignon. — Ein großer, aber nicht dickfleischiger Pilz von 8 bis 14 cm Höhe. Hut anfangs glockenförmig, dann ausgebreitet mit gebuckelter Mitte, 8 bis 14 cm breit. Hutoberfläche weiß, fein längsfaserig, im Alter vom Rande aus nach der Mitte zu braun fädig werdend. Hutfleisch weiß, 5 mm dick. Lamellen frei, linealisch, beidendig verschmälert, schmal, nur 4 bis 7 mm breit, gedrängt, ganzrandig, anfangs weiß, bald grau-fleischfarbig und schwarzbraun. Sporen elliptisch, 5 bis 7 μ lang, 4 μ breit. Stiel hohl, 6 bis 12 cm lang, 1 cm dick, zylindrisch, am Grunde gewunden, etwas niederliegend und knollig verdickt, weiß. Ring einfach, weiß, breit, hängend, dauernd. Fleisch weiß. Geruch nach Mandeln. Eßbar.

In Laub- und Nadelwäldern häufig. Von *Ps. arvensis* unterscheidet sich der Pilz hauptsächlich durch den einfachen Ring, von *Ps. pratensis* durch den hohlen Stiel.

Nr. 3. *Psalliota cretacea* Fries. Kreide-Champignon. — Ein derber Pilz von 10 cm Höhe. Hut anfangs kugelförmig, bis 9 cm breit, dann flacher gewölbt, noch viel breiter. Oberfläche weiß, anfangs ganz kahl, fühlt sich glatt und talgartig an, dann fein seidig. Hutfleisch über 1 cm dick, weiß. Lamellen frei, ziemlich entfernt, linealisch, 5 bis 6 cm breit, nach dem Stiele zu allmählich mehr schmäler werdend, als nach dem Rande, lange weiß bleibend, dann blaß grau-fleischfarbig, endlich schwarzbraun. Sporen rundlich 4 μ im Durchmesser, einige elliptisch, 5 μ lang und 4 μ breit. Ring einfach, dauernd, hängend, weiß. Stiel 7 cm lang, bis 2 cm dick, zylindrisch, unten knollig verdickt, weiß, innen hohl. Fleisch weiß. Nach Mandeln riechend. Eßbar.

Gefunden auf Rasenboden unter Laubbäumen im Dambitzer Park. Selten. Der Pilz ist durch den großen, kugelförmigen, glatten Hut, die voneinander entfernt stehenden Lamellen und den hohen Stiel leicht von *Ps. pratensis* zu unterscheiden, von *Ps. arvensis* durch den einfachen Ring und von *Ps. campestris* durch den hohlen Stiel.

Nr. 4. *Psalliota comtula* Fries. Flaumhaariger Champignon. — Mittelgroß. 6 bis 10 cm hoch, bei 4 bis 7 cm Hutbreite. Hut flach gewölbt. Oberfläche weiß, in der Mitte später wenig gelblich, sehr zart flaumig, seidig, flockig. Ohne Lupe gesehen, erscheint er fast kahl. Hutfleisch 5 bis 10 cm breit, weiß. Lamellen frei, gedrängt, linealisch-lanzettlich, schmal, nur 5 mm breit, erst weiß, dann rosa, lebhaft rötlich und schwarzbraun. Ring weiß, auch gelblich weiß, schmal, zart, dünn, vergänglich. Sporen elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 3 bis 4 μ breit. Stiel meistens schlank, 6 bis 9 cm lang, 5 bis 8 mm, selten bis 1,5 cm breit, weiß oder weißlich-gelblich, gewöhnlich nach oben verjüngt, anfangs innen flockig voll, dann hohl. Fleisch weiß. Geruch nach Mandeln. Eßbar.

Auf Wiesen im Weßler Felde und im Vogelsanger Walde nicht selten. Von dem ihm nahestehenden Pilz *Ps. campestris praticola alba* unterscheidet er sich durch den nicht schuppigen, sondern nur sehr zart flaumigen, seidigen, fast kahlen Hut und den hohlen Stiel. Es kommen jedoch so viele Zwischenformen mit allmählich voller werdendem Stiele und schuppiger werdendem Hut vor, daß die Grenze schwer zu bestimmen ist. *Ps. comtula* kann auch als das Endglied, als die zarteste Form von dem weißschuppigen Feldchampignon aufgefaßt werden, mit dem er in den Sporen und in der Lamellenfarbe übereinstimmt.

Nr. 5. *Psalliota pratensis* Schaeffer. Wiesen-Champignon. — Ein 12 bis 16 cm hoher Pilz. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet 12 bis 14 cm breit, breit gebuckelt, seltener rundlich und abgeflacht. Oberfläche, fast glatt, wenig seidig-faserig, weiß, in der Mitte etwas zitronen-

gelb werdend. Hutfleisch weiß, 10 bis 15 mm dick. Lamellen frei, gedrängt, linealisch, 7 bis 10 mm breit, weiß, bald aschgrau-bräunlich und schwarzbraun, ganzrandig. Sporen elliptisch, 5 bis 7 μ lang und 4 bis 5 μ breit. Viele sind auch rundlich, 5 μ im Durchmesser. Ring weiß, einfach, dauernd, breit, hängend. Stiel 10 bis 14 cm lang, 1,5 bis 2 cm breit, weiß, unten oft zitronengelb, innen voll. Fleisch weiß. Geruch nach Mandeln. Eßbar.

Gefunden auf Wiesen in dem Garten von Wittenfelde bei Elbing, auch im hohen Grase hinter dem Kameel auf der Frischen Nehrung bei Kahlberg. Durch den einfachen Ring ist der Pilz leicht von dem ähnlichen *Ps. arvensis* zu unterscheiden und durch den vollen Stiel von *Ps. silvatica.*

Nr. 6. *Psalliota campestris* Linné, var. *silvicola* Vittadini. Waldrandchampignon. — 14 cm hoch. Hut anfangs glockenförmig, dann ausgebreitet bis 14 cm breit. Oberfläche dauernd glänzend weiß bleibend, nicht vergilbend, seidig, glatt. Hutfleisch weiß, dünn, nur bis 1 cm breit. Lamellen frei, linealisch, weiß, dann hellgrau-fleischfarbig und schwarzbraun. Sporen länglich elliptisch, 7 μ lang und 4 breit. Ring einfach, schmal zerschlitzt, weiß. Stiel 13 cm, 1,5 bis 2 cm breit, zylindrisch, am Grunde niederliegend, schwach knollig, weiß, innen voll, Fleisch weiß. Geruch nach Mandeln. Eßbar.

An Waldrändern bei Elbing im Grase an Gebüschen öfters. — Diese Varietät halte ich für eine allmählich vollstielig gewordene Spielart von *Ps. silvatica.* Mit diesem Pilz hat sie Hut, Lamellen, Sporen und Stielform gemeinsam. Nur des vollen Stieles wegen kann Vittadini sie als Var. von *Ps. campestris* bestimmt haben. Ich habe an verschiedenen Exemplaren beobachtet, wie der Stiel allmählich voll wird. Bei einigen Exemplaren bemerkt man beim Durchschneiden noch eine 0,5 bis 1 mm breite Höhlung, bei andern war diese markig voll. Von *Ps. pratensis* unterscheidet sich der Pilz durch den dünnern, zart weißen, nicht zitronengelb werdenden Hut und Stiel und die längern, fast spindelförmigen Sporen.

Nr. 7. *Psalliota campestris* Linné, var. *alba* Berkley. Weißer Feldchampignon, zutreffender weißer Gartenchampignon. — Ein derber, dickfleischiger und dickstieliger Pilz. Gewöhnlich nur 6 bis 8, seltener bis 10 cm hoch. Hut lange platt zylindrisch bleibend, nur 2 bis 3 cm hoch, bei 6 bis 10 cm Breite, im Alter ausgebreitet, oben wagerecht, sehr selten vertieft, 12 bis 17 cm breit. Oberfläche fast kahl, glatt, nur am Rande wenig seidig faserig, weiß, nur im Alter wenig ockergelb werdend. Hutfleisch 1,5 bis 2 cm dick, weiß, schokoladenfarbig-rötlich angehaucht. Lamellen linealisch, 4 bis 6 mm breit, ganzrandig, weiß, dann graufleischfarbig, rotbraun und schwarzbraun. Sporen rundlich, stumpfeckig, 4 bis 5 μ im Durchmesser. Ring einfach, anfangs dicht anliegend, zerschlitzt, später zerteilt, hängend, selten aufrecht, oft halb verschwindend. Stiel weiß, 4 bis 7 cm hoch, 2 bis 3, nicht selten bis 4 cm breit, zylindrisch, nach unten meistens

spindelförmig verjüngt, innen vollfleischig, weiß, schwach schokoladenfarbig angehaucht. Geruch nach Mandeln. Eßbar. Der schönste Speisepilz.

Auf Höfen und in Gärten der Stadt Elbing sehr häufig. — *Ps. campestris alba* ist eine selbständige Art, zu welcher noch die Var. *Ps. campestris vaporaria* gehören könnte. Diese Art unterscheidet sich von *Ps. campestris praticola* durch die kleinern und rundlichen Sporen, die grau-fleischfarbigen, nicht lebhaft rot-fleischfarbigen Lamellen und durch den derberen, flach zylindrischen Hut. Man findet den Pilz nicht auf dem Felde, daher paßt für ihn der Name „weißer Gartenchampignon" viel besser, und *Ps. campestris* var. *vaporaria* wäre dann der gelbe Gartenchampignon.

Nr. 8. *Psalliota campestris* Linné, var. *praticola alba* Vittadini. Weißschuppiger Feldchampignon. — 6 bis 10 cm hoch. Hut anfangs meistens glockenförmig, bis 4 cm hoch, höher aber nicht so breit und fest wie bei *Ps. campestris alba,* im Alter ausgebreitet, breit gebuckelt, gewöhnlich 8, seltener bis 16 cm breit. Oberfläche schuppig und weiß, im Alter nur in der Mitte manchmal wenig blaß ockergelb. Hutfleisch 1 cm dick, weiß, im Alter schokoladenbräunlich angehaucht. Lamellen frei, gedrängt, linealisch-lanzettlich, 5 bis 10 mm breit, anfangs weiß, bald lebhaft rot-fleischfarbig, dann braunrot und schwarzbraun, Schneide glatt. Sporen elliptisch, 6 bis 8 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Ring einfach, weiß, schmal, herabhängend, bald zerschlitzt und vergänglich, oft abfallend. Stiel 5 bis 10 cm lang, 2, seltener bis 3 cm dick, zylindrisch, innen voll, seltener bei Übergangsexemplaren zu *Ps. comtula* mit einer 1 mm breiten, hohlen Rinne. Fleisch weiß, im Alter blaß schokoladenfarbig werdend. Geruch nach Mandeln. Eßbar.

Auf Triften, Viehweiden und Brachäckern, Chausseerändern sehr häufig. Von *Ps. campestris alba* unterscheidet sich der Pilz durch die lebhaft rotfleischfarbigen Lamellen, die größern elliptischen Sporen und die schuppige Hutoberfläche.

B. Hut weiss mit grauen Schuppen.

Nr. 9. *Psalliota campestris* Linné, var. *praticola* Vittadini, var. *cinerea,* neue Spielart. Grauschuppiger Feldchampignon. — Ein kleinerer Pilz, gewöhnlich nur 4 bis 6 cm hoch. Hut anfangs abgeplattet, flach halbkugelig, seltener glockenförmig, 4 bis 10 cm breit. Oberfläche am Rande weißlich, in der Mitte grau-schuppig. Hutfleisch weiß, meistens nur 5 mm dick. Lamellen frei, linealisch, 5 mm breit, ganzrandig, lebhaft rot-fleischfarbig, dann rotbraun und zuletzt schwarzbraun. Sporen elliptisch, 6 bis 8 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Ring weiß, einfach, schmal, hängend, bald zerschlitzt. Stiel weiß, 3 bis 4 cm lang, 1 bis 1,5 cm breit, meistens zylindrisch, oft aber auch nach unten verjüngt, oder auch verdickt, seltener in der Mitte bauchig, innen voll. Fleisch weiß. Geruch nach Mandeln, eßbar.

Auf Viehweiden, besonders an sonnigen Stellen häufig. Gewöhnlich kleiner, geht aber mit allmählich größern und hellern Exemplaren in die Spielart *Ps. campestris praticola alba* über.

C. Hut von Anfang an ockergelb.

Nr. 10. *Psalliota campestris*, var. *vaporaria* Krombholz. Dünstiger Feldchampignon, gelber Feldchampignon, passender: Gelber Gartenchampignon. — 6 bis 8 cm hoch. Hut anfangs niedrig glockenförmig, später verflacht, 10 cm breit. Oberfläche gelblich, faserig, etwas schuppig. Hutfleisch in Stielnähe 1,5 cm breit, viel dünner wie bei *Ps. campestris alba*, weißlich. Lamellen frei, linealisch, weiß, bald grau-fleischfarbig, dann schwarzbraun. Sporen rundlich elliptisch, 4 bis 5 μ breit. Stiel voll zylindrisch, 5 bis 7 cm lang, 1 bis 1,5 cm breit, weißlich, nach unten verdickt und etwas gebogen. Ring weißlich, einfach, hängend, dauernd. Stielfleisch weißlich. Eßbar.

Gefunden in Gärten am Elbinger Kasino auf schwarzer, gedüngter Erde. Der Pilz hat die Lamellenfarbe und Sporenform mit *Ps. campestris alba* gemein und unterscheidet sich dadurch von *Ps. praticola.*

Nr. 11. *Psalliota fulveola* Fries. Braungelber Champignon. — Wird von Fries als Subspezies von *Ps. pratensis* gehalten (Hymenom. Europ. pag. 279), ist aber nach Sporen, Ring und hohlem Stiel eine selbständige Art und auch als solche in Linnaea IV. pag. 549 Nr. 587 veröffentlicht als *Agaricus fulvo - denticulatus* Lasch, Braungelber gezähnelter Champignon. 8 bis 11 cm hoch. Hut kegelförmig, oben abgeflacht, 3 cm hoch und bis 10 cm breit. Oberfläche seidig-fädig, schmutziggrau-ockergelb, seltener ockergelb-bräunlich. Hutfleisch nur 5 mm, selten bis 10 cm dick, weiß. Lamellen frei, auch angeheftet, sehr gedrängt, lanzettlich, in der Mitte 7 bis 10 mm breit, weißlich-grau, dann bräunlich und schwarzbraun, Schneide heller, mit der Lupe gesehen, sehr fein gezähnelt. Sporen groß, elliptisch, 7 bis 10 μ lang, 5 bis 6 μ breit. Ring einfach, zerschlitzt, am Stiele hängend; aber auch rings um den Hut herum bleiben am Rande desselben 1 cm lange und breite dreieckige, gezähnelte Fetzen dauernd hängen. Stiel 7 bis 10 cm lang, 2 bis 2,5 cm dick, nach unten allmählich verdickt, feinfaserig, weiß, sehr wenig gelb werdend, innen hohl. Fleisch weiß. Geruch nach Mandeln. Eßbar.

Gefunden an Grabenrändern im Kreise Pr. Stargard bei Hoch Paleschken. Nur der Lamellenfarbe und des Standorts wegen könnte der Pilz als Subspecies von *Ps. campestris* gehalten werden, wenn man die Sporen nicht gemessen und den hohlen Stiel übersehen hat. Er ist ganz entschieden davon zu trennen, denn er unterscheidet sich von dem Wiesen-Champignon durch die viel größeren, elliptischen und nicht rundlichen Sporen, den hohlen Stiel und durch den eigentümlichen zerfetzten, auch am Hutrande in vielen dreieckigen Zipfeln hängen bleibenden Ring. Solch einen mit Ringfetzen regelmäßig gezierten Hutrand habe ich nur noch an einigen alten Exemplaren von *Ps. rusiophylla* gefunden.

D. Hut gelb mit bräunlichen Schuppen.

Nr. 12. *Psalliota augusta* Fries. Majestätischer Champignon. — Ein Riesenpilz von 15 bis 30 cm Höhe. Hut anfangs zylindrisch, so hoch wie breit, daher manchmal auch mit gebogenen Seitenflächen, fast kugelig erscheinend, dann halbkugelig bis 12 cm und endlich flach gewölbt 17 bis 29 cm breit, bei nur 4 cm Höhe. Hutoberfläche nur in der Mitte glatt und dunkler bräunlich, sonst gelb oder hellbräunlich, mit dunklern gelben oder braunen Schuppen geziert. Fleisch weiß, verhältnismäßig dünn, meistens nur 1, seltener bis 1,5 und 2 cm breit. Lamellen frei, gedrängt, lanzettlich, schmal, nur 5, seltner 7 bis 10 mm breit, ganzrandig, lange weiß bleibend, dann grau, blaß fleischfarbig und schwarzbraun. Sporen lanzettlich, 6 bis 7 μ lang, 3 bis 4 μ breit. Ring zerschlitzt, schuppig am Stiele hängen bleibend, weiß, aber bald gelb werdend. Stiel 14 bis 29 cm lang, gewöhnlich 3 bis 4, auch bis 6 cm breit, zylindrisch oder auch nach unten keulenförmig verdickt, weiß, bei der gelben Spielart glatt, bei der braunen unter dem Ringe mehrreihig schuppig, innen vollfleischig, weiß. Duft nach Mandeln. Eßbar.

Der Pilz kommt in zwei Varietäten vor:

1. Die gelbliche Spielart, mit orangebräunlichen Schuppen auf zitronengelbem Hutgrunde, wurde gefunden im Härtel-Hain in Kahlberg. Sie hat einen höheren, aber schmäleren, glatteren, zylindrischen Stiel und einen glatten, zerschlitzten, zitronengelb werdenden Ring.

2. Die bräunliche Spielart habe ich im Vogelsanger Walde nahe der Pferdehaltestelle und im Hommeltale vor Turnerslust und vor Patersonsruhe gefunden. Sie hat auf hellbräunlichem Hutgrunde dunkle, bräunliche Schuppen. Der Stiel ist gedrungener, nach unten keulenförmig verdickt, bei 12 bis 20 cm Höhe bis 6 cm breit, unter dem ockergelblich werdendem Ringe mehrreihig schuppig. Der anfangs zylindrische, rundliche Hut wird später glockenförmig und bleibt verhältnismäßig höher als der anfangs halbkreisförmige, später flach ausgebreitete Hut der gelben Spielart.

E. Hut weisslich fleischfarbig, Mitte bräunlich fädig.

Nr. 13. *Psalliota rusiophilla* Lasch. Rußblättriger Champignon. — Ein kleiner Pilz, meistens nur 3 bis 5, seltener bis 8 cm hoch. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet gebuckelt. Gewöhnlich nur 3 bis 4, seltener bis 7 cm breit. Hutoberfläche am Rande weißlich, nach der Mitte zu fleischfarbig und bräunlich, seidig-faserig. Hutfleisch nur 2 bis 4 mm breit, weiß, bald fleischfarbig und gelblich werdend. Lamellen frei, gedrängt, wenig bauchig, 3 bis 5 mm breit, ganzrandig, erst weiß, bald fleischfarbig, graubraun und schwarzbraun. Sporen elliptisch, 4 μ lang, 2 bis 3 μ breit. Ring weiß, hängend, schmal, bald zerschlitzt, oft in vielen, teilweise dreieckigen Fetzen am Hutrande hängen bleibend. Stiel 3 bis 5, seltener bis 7 cm lang, und 2 bis 3, seltener bis 8 mm breit, zylindrisch, unten knollig, weiß, oder auch blaß

fleischfarbig, im Alter gelblich und bräunlich werdend, innen hohl. Fleisch weiß, bald gelblich werdend. Geruch nach Mandeln. Eßbar.

In Laub- und Nadelwäldern häufig. Alte Exemplare haben Ähnlichkeit mit *Ps. haematosperma*, sind aber immer am gelblichen, nie rot werdenden Fleische zu unterscheiden.

F. Hut hellbräunlich mit dunkler bräunlichen Schuppen.

Nr. 14. *Psalliota haematosperma* Bulliard. Hain-Champignon. — Mittlere und kleinere Pilze von 5 bis 9 cm Höhe. Hut glockenförmig und später ausgebreitet, breit gebuckelt, meistens nur 5, seltener bis 10 cm breit. Oberfläche hellbräunlich, mit dunkler bräunlichen Schuppen, oder auch blaßrot, mit dunkleren, rotbräunlichen Schuppen geziert. Hutfleisch 3 bis 5, seltener bis 7 cm dick, erst fleischfarbig, dann rötlich und bräunlich werdend. Lamellen frei, gedrängt, lanzettlich, bauchig, 3 bis 8 mm breit, ganzrandig, anfangs weiß, bald rot, rotbraun und schwarzbraun werdend. Sporen elliptisch, 4 bis 6 μ lang, 3 bis 4 μ breit. Ring weiß, auf der Oberseite oft von Sporen bräunlich, hängend, zerschlitzt. Stiel 4 bis 8 cm lang, 5 bis 10 mm breit, zylindrisch, unten knollig oder auch keulenförmig verdickt, anfangs weißlich, pulverig flockig, bald rötlich und bräunlich werdend, innen hohl. Fleisch anfangs rosa, dann rötlich und bräunlich, nur die 2 mm breite Höhlung erscheint weiß. Geruch nach Mandeln. Eßbar.

Unter Rottannen und Kiefern in den Wäldern bei Elbing häufig. — Von der ähnlichen *Ps. rusiophylla* unterscheidet sich der Pilz durch den schuppigen, nicht seidig fädigen Hut, den rötlichen und bräunlichen, nicht weiß und gelblichen Stiel, und das rötliche, nicht gelbliche Fleisch. Die in der Hut-, Stiel- und Fleischfarbe ihm ähnliche *Ps. haemorrhoidaria* ist viel höher und dickstieliger, und deren Hut ist auch nicht schuppig, sondern anliegend seidig fädig.

G. Hut blutrötlich mit rotbräunlichen Schuppen bedeckt.

Nr. 15. *Psalliota campestris praticola rufescens* Vittadini. Rotbraunschuppiger Feldchampignon. — Kleiner als *Ps. praticola alba*. 5 bis 7 cm hoch, bei 5 bis 8 cm Hutbreite. Hut flach halbkuglig oder auch flach glockenförmig. Oberfläche blaßrot, mit rotbräunlichen Schuppen bedeckt. Hutfleisch 1 cm dick, weiß, blaßrötlich angehaucht. Ring einfach, weiß, dauernd, hängend. Stiel 4 bis 6 cm lang, 1 bis 2 cm dick, weiß, am Grunde rötlich, zylindrisch, innen voll. Fleisch weiß, rötlich angehaucht. Geruch nach Mandeln. Eßbar.

Auf sonnigen Weideländereien. Wesseln bei Elbing. Öfters.

H. Hut blutrötlich-bräunlich, seidig-fädig.

Nr. 16. *Psalliota haemorrhoidaria* Kalchbrenner. Blutchampignon. — Ein großer Pilz von 15 cm Höhe und 13 cm

Breite. Hut anfangs eiförmig, später ausgebreitet, in der Mitte oft etwas uneben oder höckrig gebuckelt, rotbraun, mit dunkleren anliegenden seidigen Fäden oder geplätteten Schuppen bedeckt, am Rande in der Jugend weißlich. Hutfleisch bis 1 cm breit, rötlich. Lamellen frei, eilanzettlich, in der Randnähe breiter als in der Mitte, bis 1 cm breit, gedrängt stehend, weiß, dann rosa und lebhaft rotbraun und purpur umbrabraun werdend. Sporen elliptisch, 6 bis 8 μ lang, 4 μ breit. Ring weiß, einfach, dauernd, hängend. Stiel bis 13 cm hoch, bis 2 cm breit, zylindrisch, unten etwas knollig, blaß rötlich, innen hohl. Fleisch weißlich, beim Durchschneiden rötlich werdend. Geruch nach Mandeln. Eßbar.

Gefunden unter Eichen im Dambitzer Park bei Elbing. Von dem ähnlichen *Ps. haematosperma* unterscheidet sich der Blutchampignon durch seine Größe und die dunklere, blutrot-bräunliche, glattere Hutoberfläche.

I. Hut umbrabraun oder dunkel graubraun.

Nr. 17. *Psalliota campestris*, var. *praticola umbrina* Vittadini. Umbraschuppiger Feldchampignon. — Ein mittelgroßer Pilz, gleicht in Höhe, Breite, Hutform, Lamellen, Sporen, Ring, Stiel und Fleisch der Spielart *Ps. campestris praticola rufescens*. Nur die Hutbekleidung ist nicht so schuppig, sondern mehr anliegend, seidig und nicht rotbraun, sondern umbrafarbig oder dunkel graubraun. Er kommt nicht so häufig vor. Ich habe ihn gefunden am Albert-Steig im Vogelsanger Walde und auf dem Wesseler Felde zwischen Exemplaren des rotbraunen Feldchampignons.

Nr. 18. *Psalliota echinata* Roth. Igelstachliger Champignon. — Ein kleiner Pilz von 2 bis 3 cm Höhe und 1 bis 2 cm Hutbreite. Hut glockenförmig. Oberfläche wollig, flockig, zottig, umbrafarbig oder grau-rotbräunlich. Hutfleisch nur 1 mm dick. Lamellen angeheftet, gedrängt, lanzettlich, bauchig, in der Mitte bis 5 mm breit, lebhaft blutrot, dann bräunlich werdend. Sporen rundlich-elliptisch, 4 μ lang, 3 μ breit. Der Ring besteht aus umbrafarbigen, wolligen Flocken, die teilweise auch am Hutrande hängen bleiben. Der 2 bis 3 mm hohe und 2 mm breite Stiel ist unten knollig, innen hohl, außen umbra-flockig bekörnelt, unter den Flocken lebhaft karminrot. Die Knolle ist weiß. Hutfleisch weiß, Stielfleisch karminrot. Geruch nach Mandeln. Da der Pilz mehr wollige Haut als Fleisch besitzt, ist er zum Essen ungeeignet. Ich habe ihn auf Blumenbeeten zwischen Rosen gefunden.

Gattung *Stropharia*, Träuschling.

Die beiden Untergattungen *Stropharia* und *Psalliota* Fries werden der schwarzbraunen Sporen und des beringten Stieles wegen in einigen neueren Pilzwerken zu einer Gattung *Psalliota* vereinigt. Ich halte das für keine Verbesserung. Beide Untergattungen Fries unterscheiden sich in vielen Merk-

malen so wesentlich voneinander, daß selbst jeder Anfänger sie sehr leicht erkennen kann. Sie sind darum auch schon in den kleinen Pilzbüchern von Wünsche 1877, Schwalb und anderen mit Recht zu zwei selbständigen Gattungen erhoben worden.

Den Träuschlingen fehlt der Mandel- oder Anisduft, durch welchen man mit Leichtigkeit die Champignons erkennen kann. Sie haben eine feuchte, klebrige Hutoberfläche. Die Lamellen sind angewachsen, niemals frei, und von anfänglich grauer, dann braun-schwärzlicher Färbung, nie fleischrötlich. Der Stiel ist nicht vom Hute getrennt, wie bei der Gattung *Psalliota*, kann also nicht leicht herausgebrochen werden. Er ist mit dem Hutfleisch fest verwachsen und bricht viel eher in der Mitte entzwei. Mit Ausnahme von *St. melanosperma* sind alle Träuschlinge schlanke, hohe, dünnfleischige und dünnstielige Pilze und darum zu Speisepilze wenig geeignet, obgleich sie nicht giftig sind.

Bestimmungsschlüssel.

A. Hut weiß, Mitte blaß ockergelb.

1. Stiel weiß, innen voll . . . . . *melanosperma.*
2. Stiel blaßgelb, innen hohl.
   a) Lamellen entfernt.
      * Hut halbkuglig . . . . . *semiglobata.*
      ** Hut glockenförmig . . . . . *luteonitens.*
   b) Lamellen gedrängt, Hut glockenförmig . . . . . *albo-cyanea.*

B. Hut blaß zitronengelb.

1. Hut glockenförmig.
   a) Lamellen mäßig entfernt, grau-schwärzlich . . . . . *luteonitens.*
   b) Lamellen sehr entfernt, umbrabraun . . . . . *stercoraria.*
2. Hut anfangs glockenförmig, später flach gewölbt. Lamellen sehr gedrängt . . . . . *melanosperma.*
3. Hut halbkuglig bleibend, blaß zitronengelb, Mitte eidottergelb. Lamellen mäßig entfernt . . . . . *semiglobata.*

C. Hut eidottergelb, Mitte orangegelb.

Hut halbkuglig bleibend, Rand glatt . . . . . *semiglobata.*

D. Hut lebhaft orangegelb, später gelbbraun.

1. Hut halbkuglig bleibend, Stiel voll. Der Hutrand allein weißflockig . . . . . *coronilla.*
2. Hut glockenförmig, später ausgebreitet. Der ganze Hut mit konzentrisch gestellten Schuppen bedeckt . . . . . *squamosa.*

E. Hut ockergelb, Mitte kastanienbraun.

Stiel gelblich, blaß bräunlich, häutig, schuppig . . . . . *merdaria.*

F. Hut grünlich.

1. Hut und Stiel spangrün, weißschuppig . . . *virudula* Schaeffer, *aeruginea* Curtis.
2. Hutmitte blaß grünlich, Rand weiß, Hut und Stiel glatt *albo-cyanea*.
3. Hutmitte blaß grünlich, Rand blaß zitronengelb. Stiel flockig *stercoraria*.

G. Hutmitte schwarzbräunlich.

1. Hutrand weiß, Stiel voll, weiß . . . . . *inuncta*.
2. Hutrand graugelb, Stiel hohl, weiß . . . . . *palustris*.

A. Hut weiss, Mitte blass ockergelb.

Nr. 19. *Stropharia melanosperma* Bulliard. Schwarzsporiger Träuschling. Glatter Träuschling. — Ein mittelgroßer, fleischiger Pilz von 6 bis 7 cm Gesamthöhe und 4 bis 6 cm Hutbreite. Hut anfangs halbkuglig, später flach gewölbt, feucht, klebrig, trocken glatt und glänzend, weiß mit ockergelber Mitte, oder auch blaß zitronengelb mit dunkler gelben Mitte. Hutfleisch weiß, 1 cm dick. Lamellen schmal angewachsen, manchmal fast nur angeheftet, sehr dicht stehend, bauchig, bis 5 mm breit, anfangs weiß, dann grau, graubraun und schwarzbraun. Sporen elliptisch, 8 bis 10 μ lang, 4 bis 12 μ breit. Stiel zylindrisch, glatt, 5 cm lang, 5 bis 12 mm dick, weiß, innen voll. Ring weiß, häutig, schmal. Stielfleisch weiß. Ohne besonderen Geruch. Eßbar.

Auf Feldwegen und Wiesen vor Vogelsang, Kreis Elbing. Massenhaft gefunden auf der Chaussee bei Steegen, Kreis Danz. Niederung, an Stellen, wo Pferdedünger gelegen hat. Dieser Träuschling ist der einzige, welchen man nach Fleisch und Farbe leicht für einen Champignon halten könnte. Es fehlen ihm aber der Mandelgeruch und die fleischfarbigen oder rötlichen Lamellen.

Nr. 20. *Stropharia luteonitens* Fries. Gelbglänzender Träuschling. — Schlank und schmal, bis 11 cm hoch, 2 bis 3 cm breit. Hut glockenförmig, glatt, glänzend, blaß zitronengelb, mit hellem, weißlichem Rande. Hutfleisch 2 mm dick. Lamellen mäßig gedrängt, angewachsen, etwas bauchig, aschgrau, dann schwärzlich. Sporen elliptisch, 11 bis 13 μ lang, 7 bis 8 μ breit. Stiel 10 cm lang, 3 mm breit, oberhalb des schmalen, abstehenden gelben Ringes gewöhnlich weißpulvrig bemehlt, unterhalb desselben faserig-schuppig, blaß strohgelb, am knollig verdickten Grunde weiß, innen hohl. Als Speisepilz zu winzig.

Auf Pferdedünger an Wegen nicht selten. Er unterscheidet sich von der ähnlichen *St. stercoraria* durch die gedrängter stehenden, aschgrauen, nicht umbrafarbigen Lamellen. Die ähnlich gefärbte und ebenso schlanke, auch auf Dünger wachsende *Psilocybe semilanceolata* Fr. hat keinen Ring und einen vollen Stiel.

Nr. 21. *Stropharia albocyanea* Desmacières. Weißlicher Träuschling. — Ein mittelgroßer, schlanker Pilz von 5 bis

10 cm Gesamthöhe und 4 bis 5 cm Hutbreite. Hut anfangs glockenförmig, dann ausgebreitet, gebuckelt, glatt, klebrig, anfangs blaß grünlich, dann weißlich mit ockergelblicher Mitte. Hutfleisch nur im Buckel 4 bis 5 mm dick, weiß. Lamellen verschmälert angewachsen, gedrängt, wenig bauchig, bis 5 mm breit, anfangs weißlich, dann bräunlich und braun purpurfarbig. Schneide weiß gezähnelt, Sporen elliptisch, 6 bis 8 μ lang, 4 μ breit. Ring schmal, zerschlitzt, leicht abfallend, blaß-grau. Stiel zylindrisch, bis 9 cm lang und 4 mm dick, hin und her gebogen, aufsteigend, weißlich, am Grunde gelblich, innen hohl. Fleisch weiß, im Grunde gelblich. Ohne besonderen Geruch und Geschmack.

Gefunden auf gedüngtem Boden im Wesseler Felde und auf Waldwiesen bei Vogelsang.

B. Hut blass zitronengelb.

Nr. 22. *Stropharia stercoraria* Fries. Mist-Träuschling. — Hoch und schlank. 7 bis 9 μ hoch, 2 bis 3 cm breit. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet, gebuckelt, feucht, klebrig, glatt, kahl, blaß zitronengelb, oder auch manchmal in der Mitte bläulich, am Rande gelblich. Hutfleisch 1 mm breit, gelblich. Lamellen angewachsen, sehr entfernt stehend, breit, 5 mm, bei nur 10 mm Länge, anfangs weißlich, dann umbrabraun oder olivenfarbig-schwarzbraun. Sporen elliptisch, 12 bis 16 μ lang, 8 bis 9 μ breit. Ring schmal, weißlich. Stiel 6 bis 8 cm lang, 3 mm breit, oberhalb des gelben Ringes weißlich, glatt, unterhalb gelblich, schuppig, innen markig, gefächert. Fleisch blaß ockergelb.

Auf Pferdedünger in Gärten nicht selten. Er unterscheidet sich von dem ähnlich aussehenden Pilz *Str. luteonitens* durch die entferntstehenden bräunlichen, nicht aschgrauen Lamellen, den oft in der Mitte bläulich gefärbten Hut, den innen markig gefächerten Stiel und die viel größeren Sporen, von *Psilocybe semilanceolata* durch den Ring und den gefächerten hohlen Stiel.

C. Hut eidottergelb, Mitte orangegelb.

Nr. 23. *Stropharia semiglobata* Batsch. Der halbkuglige Träuschling. — Schlank und schmal. 8 bis 10 cm, aber auch bis 14 cm hoch, bei nur 2 bis 3 cm Hutbreite. Hut halbkuglig, sich nur wenig verflachend. Oberfläche glatt, stark klebrig, eidottergelb, in der Mitte orangegelb, oft ist auch die Hutmitte eidottergelb und der Rand blaß zitronengelb, seltener der Rand weiß und die Mitte blaß zitronengelb. Hutfleisch 2 mm breit, blaß gelblich. Lamellen breit angewachsen, entfernt stehend, 5 bis 10 mm breit, erst grau, dann schwarzbraun. Sporen elliptisch, 16 bis 17 μ lang, 8 bis 9 μ breit. Stiel zylindrisch, 7 bis 12 cm lang, 2 bis 3 mm breit, oberhalb des schmalen, weißen Ringes glatt und weiß, unterhalb desselben gelblich, schuppig, ganz am Grunde weiß, innen hohl. Fleisch oben weißlich, nach unten zu blaß gelblich.

Auf Dünger an Wegen überall häufig. Unterscheidet sich von *St. coronilla* durch den helleren, glatten, nicht am Rande weißflockigen Hut. Er ist auch *Naucoria pediades*, der an denselben Stellen wächst, zum Verwechseln ähnlich. *Naucoria* hat keinen Ring, auch nur hellbraune, nie schwarzbraune Lamellen und Sporen, und einen helleren, ockergelben Hut.

D. Hut lebhaft orangegelb, später gelbbraun.

Nr. 24. *Stropharia coronilla* Bulliard. Kranzförmiger Träuschling. — 5 bis 6 cm hoch, 2 bis 4 cm breit. Hut lange halbkuglig bleibend, dann nur wenig ausgebreitet, Oberfläche ockergelbbräunlich, oder in der Mitte bräunlich, am Rande gelb, in der Mitte glatt, klebrig. Nur der Rand ist weißflockig. Hutfleisch 2 bis 3 mm breit, weißlich. Lamellen angewachsen, mäßig gedrängt stehend, bis 8 mm breit, violettbläulich, Schneide fein, weiß gesägt. Sporen 6 bis 8 μ lang, 5 μ breit. Stiel 3 bis 5 cm lang, 2 bis 3 mm breit, über dem schmalen, weißen Ringe weiß, unterhalb desselben gelblich, innen voll, im Alter etwas hohl, weißlich.

An Hecken und Waldrändern häufig. Man kann diese Pilze leicht für kleine Exemplare von *Stropharia squamosa* halten. Sie unterscheiden sich durch den halbkugligen, glatten, nur am Rande weißflockigen Hut, den anfangs vollen Stiel, die nicht graugrünliche Lamellenfarbe und die kleineren Sporen.

Nr. 25. *Stropharia squamosa* Fries. Schuppiger Träuschling. — Ein großer Pilz. Gesamthöhe 10 bis 14, Hutbreite 8 bis 10 cm. Hut anfangs glockenförmig, später ausgebreitet und gebuckelt. Anfangs klebrig, lebhaft orangegelb, mit zitronengelbem Rande, im Alter gelbbraun, mit konzentrisch gestellten, flockigen Schuppen bedeckt. Hutfleisch blaßgelb, 3 bis 5 mm dick. Lamellen angewachsen, ziemlich entfernt stehend, sehr dünn, aber bis 15 mm breit, grünlichgrau, dann schwärzlich werdend, mit weißer, gezähnelter Schneide. Sporen elliptisch, 9 bis 11 μ lang, 6 bis 7 μ breit. Ring schmal, weiß, seine Oberseite im Alter bräunlich. Stiel bis 12 cm lang, 5 bis 8 mm breit, oberhalb des Ringes glatt und weiß, unterhalb desselben flockig, schuppig und rotbraun, innen hohl, fleischfarbig.

Auf Schuttplätzen, kahlen, freien Waldflächen, an Waldwegen nicht selten.

E. Hut ockergelb, Mitte kastanienbraun.

Nr. 26. *Stropharia merdaria* Fries. Kot-Träuschling. — Bis 8 cm hoch und 1 bis 2 mm breit. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet, gebuckelt, feucht, aber nicht klebrig, glatt und kahl, ockergelb, mit kastanienbrauner Mitte. Hutrand im Alter wellig. Hutfleisch bis 3 mm dick, weiß. Lamellen angewachsen, mäßig gedrängt, bis 8 mm breit, anfangs gelbgrau, dann umbrabraun. Sporen schwarzbraun, elliptisch, 14 bis 16 μ lang, 8 bis 10 μ breit. Ring feinhäutig, weißlich, dann bräunlich. Stiel zylindrisch,

bis 7 cm lang, 2 mm breit, oberhalb des Ringes weißlich, blaß gelblich, schuppig, unterhalb der Ringhaut blaß bräunlich, häutig-schuppig auf weißem Grunde. Stielgrund weiß, wurzelartig zugespitzt. Innen ist der ganze Stiel hohl. Das Fleisch ist weiß.

Gefunden auf Kuh- und Pferdedünger bei Elbing.

F. Hut grünlich.

Nr. 27. *Stropharia virudula* Schaeffer 1762, *Stropharia aeruginosa* Curtis 1778. Grünspan-Träuschling. — Mittelgroß. 7 bis 10 cm hoch, bei 4 bis 8 cm Hutbreite. Hut anfangs glockenförmig, später wagerecht, breit gebuckelt oder auch eben, feucht, mit spangrünlichem Schleim bedeckt, trocken glänzend, am Rande weißflockig. Nach dem Verschwinden des Schleimes ockergelblich werdend. Hutfleisch weiß mit grünlichem Anflug, 5 bis 10 mm dick. Lamellen angewachsen, bei trockenem Wetter sich manchmal ablösend und frei erscheinend, sehr gedrängt, lanzettlich, dünn, 5 bis 8 mm breit, anfangs blaugrau, dann braun und schwarzbraun. Sporen elliptisch, 7 bis 8 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Ring weiß, abstehend, häutig schuppig. Stiel 5 bis 8 cm lang, 5, seltener bis 10 mm breit, blaß blaugrünlich, am Grunde weiß, oberhalb des Ringes längsstreifig fädig, unterhalb desselben weiß, schuppig, innen hohl. Fleisch weiß, grünlich angehaucht, ohne besonderen Geruch und Geschmack. Nicht giftig.

In Laub- und Nadelwäldern sehr häufig und mit keinem anderen Pilz leicht zu verwechseln. Nur ganz junge Pilzexemplare von *Str. albocyanea* könnte man der anfangs bläulichen Färbung wegen für junge *Str. aeruginea* halten. Diese haben aber niemals einen schuppigen Hutrand.

G. Hutmitte schwarzbräunlich.

Nr. 28. *Stropharia inuncta* Fries. Gesalbter Träuschling. — Ein kleiner, dünnstieliger Pilz. 5 bis 6 cm hoch, bei 1,5 bis 2,5 cm Hutbreite. Hut anfangs glockenförmig, dann ausgebreitet und gebuckelt, anfangs mit bläulich-braunem Schleim überzogen, nach dessen Verschwinden in der Mitte blaß schwarzbräunlich, am Rande weiß. Hutfleisch weiß, nur 2 mm dick. Lamellen angewachsen, entfernt, sehr dünn, bauchig, bis 5 mm breit. Schneide anfangs weiß, gezähnelt. Sporen elliptisch, 5 bis 6 μ lang, 3 bis 4 μ breit. Ring schmal, abstehend, weiß. Stiel 4 bis 5 cm lang, 2 mm breit, zylindrisch, oft gebogen, unterhalb des Ringes fein faserig, schuppig, innen voll. Fleisch weiß.

Gefunden im Hommeltal auf den zum Elbinger Pfarrwalde gehörigen Wiesen, im Moos unter Weißbuchenstrauch.

Nr. 29. *Stropharia palustris* Quelet. Sumpf-Träuschling. — Ein kleiner Pilz von 3 bis 6 cm Höhe und 3 bis 4 cm Hutbreite. Hut häutig, nur 1 mm dick, anfangs halbkuglig, dann ausgebreitet, gebuckelt, hygrophan, grau-gelbbraun, am Rande weißlich oder grau-gelbbraun, mit

braunem Buckel, und rings um den Buckel schwarzbraun. Sporen elliptisch, 5 bis 6 μ lang, 3 μ breit. Ring unscheinbar, weißflockig. Stiel 2 bis 5 cm lang, 3 mm breit, zylindrisch, oft gebogen, weiß, zart weißflockig, oder auch manchmal blaß ockergelbflockig bepudert, innen hohl. Fleisch weiß.

Gefunden im Hommeltal im Vogelsanger Walde bei Turnerslust.

Gattung *Hebeloma*, Tränling.

Die Untergattung *Hebeloma* Fries ist eine in sich fest geschlossene, in ihrem Gesamthabitus leicht zu erkennende Gattung. Wer erst einen Tränling sicher kennt, kann mit Leichtigkeit alle anderen als zur Gattung gehörig einreihen. Darum ist *Hebeloma* sogar schon in den kleinen Pilzbüchern von Wünsche 1877, Kummer 1882, Schwalb 1891 und anderen als selbständige Gattung aufgestellt worden.

Ich halte es für keinen Fortschritt, wenn neuerdings in Pilzbüchern die meisten Arten dieser Gattung gar keine Erwähnung finden, die ganze Untergattung Fries aufgehoben wird und die wenigen erwähnten Arten auseinandergerissen, *H. crustuliniforme*, *H. truncatum* zur neu aufgestellten Gattung der *Dermini*, *dagegen H. fastibile*, *H. punctatum* und *H. versipellis* in die Gattung *Inocybe* eingereiht werden, wohl nur darum, weil erstere gar kein Velum (Verbindungsfäden zwischen Hut und Stiel), letztere meistens nur ein unscheinbares, oft kaum bemerkbares Velum haben. Dagegen ist das Velum bei *Inocybe* immer sehr deutlich vorhanden, reicht stark faserig-rissig in die Hutoberhaut hinein und bleibt häufig auch sogar ringförmig faserig am Stiele hängen.

Hebeloma hat mit *Inocybe* gemeinsam nur die olivenfarbig-gelbbräunlichen Sporen und die mit Cystiden besetzte Lamellenschneide. Die Cystiden sind nur mit der Lupe wahrnehmbare, feine Fäden, unfruchtbare Hyphen, welche keine Sporen tragen.

Die Pilze der Gattung *Hebeloma* nennt man Tränlinge, weil die Lamellen einiger Arten, besonders deutlich diejenigen von *H. fastibile*, Tropfen ausschwitzen.

Wie man die Gattung *Psalliota* leicht am Mandelgeruch erkennen kann, so haben auch alle *Hebeloma*-Arten einen leicht erkennbaren, nur ihnen eigentümlichen, aber widerlichen Geruch nach Rettig und Lauge und sind ungenießbar, wenn nicht sogar giftig. Der Hut der *Hebeloma*-Arten ist feucht, klebrig, trocken matt, aber glatt, nicht rissig faserig oder schuppig, wie bei *Inocybe*. Nur bei einigen Arten ist ganz am Rande ein fein seidenhaariges, bald verschwindendes Velum vorhanden. Der Stiel wird bei allen Arten, bei einigen früher, bei anderen später, hohl, und das Hutfleisch reicht dann, für die Gattung sehr charakteristisch, mit einem Zäpfchen in die Höhlung hinein. Bei *Inocybe* bleibt der Stiel voll und fest, mit alleiniger Ausnahme von *I. dulcamara* und seltener von *I. descissa*, und der Hut immer trocken.

Während das Erkennen der Gattung *Hebeloma* leicht ist, macht das Unterbringen der Exemplare in die einzelnen Arten mehr Schwierigkeit, weil zwischen den von Autoren aufgestellten Normalexemplaren sehr viele abweichende Zwischenformen vorkommen.

Bestimmungsschlüssel.

I. Hut von Anfang an kahl, ohne Velum am Rande.

A. Hutfarbe blaß aschgrau-weißlich, Mitte blaß ockergelb. Stiel in der Mitte kahl, silberglänzend, am Grunde mit kurzer Wurzel . . . . . *spoliatum.*

B. Hut ockergelb, Rand weißlich oder Hutmitte orangegelb, Rand hellgelb.

1. Stiel weiß bemehlt, schlank, 5, selten 7 mm dick, 4 bis 9 cm lang . . . . . *longicaudum*
2. Stiel weiß auch ockergelblich, weißschuppig, 6—14 cm lang und 1 bis 2 cm dick . . . . . *elatum.*

C. Hut gelbbraun-lederfarbig oder auch Hutmitte rostbraun, Rand weißlich . . . . . *elatum.*

D. Hut rötlich oder bräunlich.

1. Hut dunkel kastanienrotbraun, Rand blasser, weißlich, bereift. Stiel weißflockig-körnlig . . . . . *lugens.*
2. Hut ziegelrotbraun, Rand gelblichweiß. Stiel fädig-faserig *crustuliniforme.*
3. Hutmitte ziegelrotbraun betropft, von bräunlichen Ringen umgeben. Stielmitte glatt . . . . . *subzonatum.*
4. Hut fuchsrot, kupferrot, ockergelb verblassend. Stiel fein bemehlt . . . . . *truncatum.*

II. Hut mit mehr oder weniger deutlichem Velum. Der Hutrand daher fein seidenhaarig.

A. Hut weiß, Mitte ockergelb.

1. Hut glockenförmig, in der Mitte körnlig bereift. Stiel unten knollig. Lamellen sehr breit, bauchig. Sporen bis 12 μ lang *claviceps.*
2. Hut flach, schalenförmig, ganz glatt und kahl. Stiel zylindrisch. Lamellen linealisch. Sporen bis 6 μ lang . . . . . *testaceum.*

B. Hut ockergelb, Rand weiß.

1. Hut schmierig klebrig, Rand später graugelb. Stiel schuppig faserig . . . . . *fastibile.*
2. Hut feucht, glatt glänzend, Rand dauernd weiß seidig. Stiel weißflockig beringt . . . . . *versipellis.*

C. Hut olivenfarbig, gelblich bräunlich, Mitte dunkler, grau bräunlich.

Stiel weiß seidig, auf olivenfarbigem Grunde gelbbräunlich flockig beringt . . . . . *strophosum.*

D. Hut braun, Rand hellbraun, Mitte kastanienbraun.

1. Hut kahl, klebrig, am Rande gelblich faserig. Stiel braun flockig. Lamellen angewachsen, linealisch . . . . . *mesophaeum.*
2. Hut trocken, glatt. Stiel blaß lila, dicht weißflockig. Lamellen bauchig, frei . . . . . *petiginosum.*
3. Hutmitte mit klebrigen Papillen punktiert. Rand weiß seidig. Stiel weiß mehlig bereift. Lamellen linealisch, angeheftet *punctatum.*

E. Hutmitte kastanienbraun. Rand weißlich.

Stiel ockergelb, weißlich flockig geringelt . . . . . *versipellis.*

I. Hut von Anfang an ohne Velum am Rande.

Nr. 30. *Hebeloma spoliatum* Fries. Beraubter Tränling. — Mittelgroß, bis 7 cm hoch und breit. Hut anfangs flach gewölbt, dann ausgebreitet, glockenförmig, breit gebuckelt, klebrig, glatt und kahl, blaß aschgrau-weißlich, im Buckel ockergelb, nach dem Rande zu grau-silbergelblich glänzend. Hutfleisch 3 bis 5 mm dick, weiß. Lamellen angewachsen, gedrängt, linealisch, anfangs weißlich, dann blaß rostbräunlich. Sporen breit elliptisch, 7 bis 8 μ lang, 5 bis 6 μ breit. Stiel 5 bis 6 cm lang, 4 bis 5 mm breit, zylindrisch, am Grunde etwas knollig und 1 cm lang wurzelartig zugespitzt, ganz oben mehlig bereift, in der Mitte kahl, grau glänzend, unten wenig längsfaserig und etwas bräunlich, innen hohl, mit einem in die Höhlung hineinragenden Zäpfchen des Hutfleisches. Geruch unangenehm. Ungenießbar.

Gefunden am Karpfenteich im Vogelsanger Walde bei Elbing.

Nr. 31. *Hebeloma longicaudum* Persoon. Langstieliger Tränling. — Dünnstielig, schlank. 7 bis 10 cm hoch, bei 4 bis 5 cm Hutbreite. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet, flach gebuckelt, seltener eben, blaß zitronengelb, in der Mitte dunkler, orangefarbig, oder nur in der Mitte blaßockergelb, am Rande weiß. Hutfleisch nur 3 bis 5 mm dick, weiß. Lamellen meistens frei, seltener am Stiele buchtig und schmal angewachsen, gedrängt, linealisch, schmal, 4 bis 5 mm breit, blaßbräunlich. Sporen elliptisch-zugespitzt, 10 bis 11 u lang, 6 u breit. Stiel zylindrisch, seltener unten etwas gebogen und verdickt, oben pudrig bemehlt, unten fein längsfaserig, innen lange voll bleibend. Fleisch weiß. Geruch unangenehm.

Unter Buchen häufig. Der Pilz unterscheidet sich von *H. crustuliniforme* durch die gelbe, nicht rostbraune Hutfarbe und die doppelt so großen Sporen, vom *H. claviceps* durch den schlankeren und unten nicht knolligen Stiel.

Nr. 32. *Hebeloma elatum* Batsch. Hoher Tränling. — Der größte und dickstieligste Pilz der Gattung, 10 bis 18 cm hoch, kommt in verschiedenen Formen und Farben in Laub- und Nadelwäldern häufig vor.

1. Hoch und schlank. Hut ledergelbbraun, glockenförmig, 8 cm breit, 3 cm hoch, feucht, kahl, glatt, nicht glänzend. Hutfleisch 1 bis 2 cm dick, weißlich. Hutrand sehr dünn. Lamellen angeheftet, teils angewachsen, oft sogar herablaufend, entfernt, sehr schmal, nur 4 bis 5 mm breit, weißlich, dann blaß rostbräunlich. Sporen elliptisch, 10 μ lang, 5 μ breit, auch rundlich-elliptisch, 7 μ lang, 6 μ breit. Stiel schlank, 8 bis 14 cm lang und nur 1 cm breit, zylindrisch, am Grunde gebogen, knollig, längsfaserig berindet, in der Mitte blaßbräunlich, sonst weiß, innen sehr lange voll bleibend, Fleisch weiß. Geruch unangenehm.

2. Hoch und dickstielig. Hut rostbraun, Rand weißlich, matt, feucht, bis 12 cm breit. Hutfleisch 1 cm dick, weiß. Lamellen sehr gedrängt, angewachsen, schmal, nur 3 bis 5 mm breit, blaß rostbräunlich, Schneide heller. Sporen elliptisch, auch eilanzettlich, 10 bis 12 μ lang, 6 bis 7 μ breit. Stiel 12 cm lang, 2 cm dick, unten gebogen und knollig verdickt, außen weißschuppig, innen bald hohl, weißlich, blaß ockergelb werdend. Geruch unangenehm.

3. Mittelgroß und blaß. Hut ockergelb, Rand weiß, glatt, matt, nur in der Mitte runzlig oder körnlig bereift. Hutfleisch 1 cm dick. Lamellen angewachsen, gedrängt, angeheftet, oft auch frei, schmal, nur 4 bis 5 mm breit, rostbräunlich. Sporen eilanzettlich, 9 bis 10 μ lang, 5 μ breit. Stiel 8 bis 12 cm lang, 1 bis 1,5 cm breit, zylindrisch, unten knollig, gebogen, weiß, schuppig-faserig, innen anfangs voll, später hohl. Fleisch weiß. Geruch unangenehm.

4. Mittelgroß und orangefarbig. Hutmitte orangegelbbraun, Rand gelb, feucht, kahl, matt. Hutbreite 10 bis 11 cm. Hutfleisch 1 cm dick. Lamellen frei, gedrängt, am Stiel buchtig, bis 12 mm breit, rostbraun. Sporen eilanzettlich, 10 bis 13 μ lang, 6 bis 7 μ breit. Stiel zylindrisch, blaß gelblich, weiß faserig, 9 bis 10 cm lang, 1,5 cm dick, unten knollig, innen hohl, blaß fleischfarbig. Geruch unangenehm. Unter Buchen.

Diese letzte Form dürfte der breiten und freien Lamellen wegen *Hebeloma sinuosum*, der gekrümmte Tränling Fries, sein. Auch *H. sinapizans* Fries, der Senftränling, dürfte zu diesen Formen gehören, denn beide Arten sollen dickstielig sein. Aus den kurzen Beschreibungen des ersten Autors ist dieses aber nicht mit Sicherheit festzustellen, weil auch die einzelnen Formen ineinander übergehen.

Nr. 33. *Hebeloma lugens* Junghuhn. Trauernder Tränling. — Ein niedriger, aber derber Pilz, 8 cm hoch und breit. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet, gebuckelt. Oberfläche dunkel kastanienbraun, kahl, schwach klebrig, am Rande blasser, wie mit Reif bedeckt. Hutfleisch 5 mm dick, weiß. Lamellen frei oder auch angeheftet, gedrängt, linealisch, 5 bis

6 cm breit, lebhaft gelblich-hell-zimmetbraun. Schneide fern gekerbt. Sporen elliptisch, 7 bis 9 μ lang, 4 μ breit. Stiel 3 bis 5 cm lang, 8 bis 15 mm dick, zylindrisch, häufig am Grunde gebogen und verjüngt, seltener verdickt, etwas glänzend, an der Spitze feinkörnelig mehlig, weiß, unten wenig bräunlich werdend, innen voll, nur im Alter wenig hohl werdend. Fleisch weiß. Geruch unangenehm. Ungenießbar.

Gefunden unter jungen Tannenbäumchen im Vogelsanger Walde bei Elbing. Durch den dunkelbraunen, am Rande bereiften Hut, von allen anderen Arten der Gattung zu unterscheiden. Die nächste Ähnlichkeit hat mit ihm *H. truncatum*, dessen braune Hutfarbe aber ockergelb verblaßt und dessen Stiel von Anfang an hohl ist.

Nr. 34. *Hebeloma crustuliniforme* Bulliard 1786. Krustenförmiger Tränling. — Mittelgroß. 5 bis 8 cm hoch und breit. Hut glockenförmig oder auch flach gewölbt, ziegelrotbraun. Rand gelblich oder weißlich, schwach klebrig, matt, kahl. Lamellen angeheftet, auch angewachsen, gedrängt, dünn, schmal, meistens nur 3, selten bis 5 mm breit, anfangs weißlich, später nur sehr blaß hellbräunlich. Sporen elliptisch, nur 6 bis 7 μ lang und 3 bis 4 μ breit. Stiel weiß, 7 cm lang, 5 bis 7 mm dick; zylindrisch, unten etwas verdickt, ganz oben mehlig körnelig, unten fädig faserig, weiß, innen anfangs voll, später hohl. Fleisch weiß. Geruch unangenehm.

In unseren Wäldern gemein. Von dem ebenso schlanken Pilz *H. longicaudum* unterscheidet er sich durch die rote Hutfärbung. Der auch in der Farbe ähnliche Pilz *H. subzonatum* ist gezont und hat doppelt so große und nicht elliptische, sondern breit lanzettliche Sporen.

Nr. 35. *Hebeloma subzonatum* Weinmann. Gezonter Tränling. — Schlank, 8 cm hoch und nur 3 bis 4 cm breit. Hut glockenförmig, dann flach scheibenförmig, breit gebuckelt, um den Buckel niedergedrückt. Hutmitte ziegelrotbraun, von bräunlichen Ringen umgeben. Rand weiß, klebrig. Fleisch bis 2 mm dick. Lamellen angewachsen, mäßig gedrängt, linealisch, schmal, nur bis 2 mm breit, anfangs hell fleischfarbig, dann hell gelbbraun. Sporen elliptisch, beidendig zugespitzt, 9 bis 12 μ lang, 5 bis 6 μ breit. Stiel bis 7 cm lang, 4 bis 5 mm breit, zylindrisch, am Grunde gebogen, weiß, oben pulvrig bereift, in der Mitte glatt und glänzend, unten längsfaserig, innen markig voll, im Alter hohl. Fleisch weiß. Geruch unangenehm. Ungenießbar.

Unter Buchen häufig. Die Zonen des Hutes sind manchmal nicht deutlich ausgeprägt und man kann dann den Pilz leicht für *H. crustuliniforme* halten. Dieser hat aber nur halb so große Sporen.

Nr. 36. *Hebeloma truncatum* Schaeffer. Gestutzter Tränling. — Mittelgroß, aber derb. 6 bis 7 cm hoch, 4 bis 6 cm breit. Hut glockenförmig, im Buckel später wagerecht, auch höckrig, wellig gebogen vertieft, feucht, kaum klebrig, kahl, glatt, aber nicht glänzend, kupferrot,

ockergelb verblassend. Gewöhnlich wird der Buckel ockergelblich, während der Rand noch kupferfarbig bleibt. Manchmal ist der Rand auch heller. Die feuchteren Stellen bleiben immer die dunkleren. Hutfleisch weiß, bis 5 mm dick. Lamellen frei oder nur angeheftet, gedrängt, linealisch, bis 8 mm breit, dünn, erst weiß, dann rosa und fleischfarbig braun. Schneide heller, unter der Lupe fein gezähnelt. Sporen elliptisch, 7 bis 9 μ lang, 3 bis 4 μ breit. Stiel bis 6 cm lang, 1 bis 1,5 mm dick, zylindrisch oder kegelförmig, nach oben verdünnt, glatt, nur leicht bereift, im Alter wenig faserig gestreift, weiß, innen hohl. Fleisch weiß, knorplig, zäh. Geruch schwach, nicht besonders unangenehm.

An Buchenstubben im Wesseler Walde, nicht häufig. Man könnte den Pilz seines feuchten, glatten, braunen Hutes wegen leicht als einen zur Gattung *Hydrocybe* gehörigen halten. Es fehlt aber das Velum am Hutrande und die im Alter kastanienbraune oder dunkel zimmetbraune Farbe der Lamellen, welche für alle *Cortinarius*-Arten charakteristisch ist.

II. Hut mit deutlichem Velum. Der Hutrand daher fein seidenhaarig.

Nr. 37. *Hebeloma claviceps* Fries. Keuliger Tränling. — Mittelgroß. 6 bis 9 cm hoch, 6 bis 7 cm breit. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet mit höckrigem Buckel oder flach klebrig, trocken, glatt, nur in der Mitte körnlig bereift, weiß, in der Mitte ockergelb. Hutfleisch 6 mm dick, weiß. Lamellen am Stiel ausgerandet, buchtig, angewachsen, gedrängt, linealisch, im Alter in Stielnähe bauchig und bis 10 mm breit, sehr hell rostbräunlich. Sporen elliptisch, 10 bis 12 μ lang, 6 bis 7 μ breit. Stiel bis 8 cm lang, 1 cm dick, keulenförmig knollig, oben pulvrig bemehlt, nach unten zu wenig faserig, weiß, nur am Grunde bräunlich, innen voll, nur im Alter wenig hohl. Fleisch weiß. Geruch unangenehm.

Unter Buchen nicht selten. Pilze dieser Art können auch als kleine Exemplare von *H. elatum* angesehen werden. Der Hut von *H. elatum* ist nur etwas dunkler, der Stiel mehr schuppig und nicht am Grunde so ausgeprägt keulig.

Nr. 38. *Hebeloma testaceum* Batsch. Schalen-Tränling. — Mittelgroß. Hut ganz flach schalenförmig gewölbt, feucht, ganz kahl und glatt, aber glanzlos, weiß, in der Mitte nur wenig blaß ockergelb. Fleisch nur 3 mm dick, bei einer Hutbreite von 8 cm, weiß. Lamellen angeheftet, linealisch-lanzettlich, gedrängt, 5 bis 6 mm breit, erst blaß, dann graubräunlich. Sporen elliptisch, nur 6 μ lang, 4 μ breit. Stiel zylindrisch, 8 cm lang, 6 bis 7 mm dick, zart weiß, fein schuppig, innen hohl. Fleisch zart weiß. Geruch schwach.

Gefunden unter Kiefern an der Vogelwiese in Kahlberg. Durch den glatten, flach schalenförmig gewölbten, dünnen Hut und die kleinen Sporen deutlich von anderen Tränlingen zu unterscheiden!

Nr. 39. *Hebeloma fastibile* Fries. Widerlicher Tränling, Schleiertränling. — Mittelgroß. 6 bis 9 cm hoch, 4 bis 8 cm breit, anfangs glockenförmig oder nur flach gewölbt, später ausgebreitet, wenig gebuckelt oder ganz oben mit klebrigem Schleim bedeckt, am Rande weißlich faserig, in der Jugend in der Mitte bräunlich, dann ockergelb, am Rande weiß, im Alter grau-ockergelb. Hutfleisch 5 bis 10 mm dick, weißlich. Lamellen linealisch, am Stiele buchtig angewachsen, oft fast herablaufend, ziemlich entfernt, gelblich weiß, dann blaß tonfarbig und olivenbräunlich. Sporen elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 3 bis 4 μ breit, in der Jugend ist der Hutrand durch dichte, fast hautbildende Fäden mit dem Stiele verbunden. Daher der Name Schleiertränling. Stiel 5 bis 8 cm lang, 6 bis 10 mm dick, zylindrisch, am Grunde knollig verdickt, anfangs weiß, später blaß olivenfarbig, schuppig faserig, innen voll, nur im Alter wenig hohl. Stielfleisch gelblich. Geruch unangenehm.

In Laub- und Nadelwäldern häufig und leicht daran erkenntlich, daß der Hut bei feuchtem Wetter stark mit klebrigem Schleim bedeckt ist.

Nr. 40. *Hebeloma strophosum* Fries. Verkümmerter Tränling. — Mittelgroß. Hut anfangs gewölbt, oder auch kegelglockenförmig, dann verflacht, wenig gebuckelt, klebrig, olivenfarbig, oder graugelblich. Rand weiß, 3 bis 4 cm breit. Hutfleisch nur bis 4 mm dick, weißlich. Lamellen schmal angewachsen, auch angeheftet, im Alter oft sogar freiwerdend, gedrängt, linealisch, 4 mm breit, olivengrau, dann bräunlich. Sporen elliptisch, 7 bis 9 μ lang, 4 μ breit. Stiel 4 bis 5 cm lang, 5 bis 8 mm dick, zylindrisch, nach unten etwas verdickt, über dem flockigen, bräunlichen Ringe weiß, unterhalb desselben olivenfarbig, flockig faserig, innen hohl. Fleisch nur in der Jugend weißlich, später olivenfarbig gelbbraun. Geruch nicht angenehm.

Am sandigen Hommelufer bei Vogelsang, auch an Wegen in leichtem Boden bei Reimannsfelde und Steinort gefunden. Das stark flockige Velum hat der Pilz mit *H. mesophaeum* gemeinsam. Er unterscheidet sich aber von diesem Pilz durch den kürzeren, aber dickeren Stiel und den helleren, mehr olivengelben, weniger bräunlichen Hut.

Nr. 41. *Hebeloma mesophaeum* Fries. Bräunlicher Tränling. — Dünnstielig, schlank. Hut anfangs glockenförmig, später ausgebreitet, 3 bis 4 cm breit, stumpf oder auch spitz gebuckelt, klebrig, in der Mitte kahl, am Rande flockig faserig, entweder in der Mitte kastanienbraun, am Rande weißlich, oder auch in der Mitte dunkel olivenbräunlich, am Rande weiß. Lamellen gedrängt, angewachsen, im Alter am Stiele buchtig, linealisch, 4 mm breit, blaß olivenfarbig, dann rostbräunlich. Sporen elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Stiel zylindrisch, am Grunde gebogen, 6 bis 7 cm lang, meistens 3, seltener 5 mm breit, anfangs weißlich, dann gelblich, olivenbräunlich, faserig, mit deutlichem, fast ringförmigem, bleibendem oliven-

farbigem, flockigem Velum, innen röhrig. Stielfleisch olivenfarbig-gelblich. Geruch nicht angenehm.

Auf leichtem Boden unter Kiefern, an Wegen bei Steinort häufig. Er unterscheidet sich von dem ähnlichen *H. mesophaeum* durch den höheren, schlankeren Stiel und einen mehr bräunlichen, weniger olivenfarbigen Hut.

Nr. 42. *Hebeloma petiginosum* Fries. Räudiger Tränling. — Ein kleiner Pilz. Hut anfangs kegelförmig oder oft auch glockenförmig, dann ausgebreitet, eben oder schwach gebuckelt. 1, 2, seltener bis 3 cm breit, trocken, rotbraun, im Zentrum dunkler, kastanienbraun, am Rande grau seidenhaarig, später gelblich. Hutfleisch 2 mm dick, bräunlich. Lamellen frei, ziemlich entfernt, bauchig, bis 5 mm breit, blaß kastanienbräunlich. Sporen elliptisch, 9 bis 10 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Stiel 3 bis 4 cm lang, 2 bis 4 mm breit, zylindrisch, fleischfarbig, dicht weiß flockig, am Grunde bräunlich, innen hohl. Fleisch blaß bräunlich. Geruch schwach, nicht angenehm.

Unter Rottannen und Kiefern im Vogelsanger Walde bei Elbing häufig. Er wird sehr leicht mit *Hydrocybe castanea* verwechselt. Deren Stiel ist aber stark violettbräunlich, und es fehlt ihr auch der unangenehme Geruch.

Nr. 43. *Hebeloma punctatum* Fries. Punktierter Tränling. — Mittelgroß. Hut flach gewölbt, gelbbräunlich mit dunklerer, rotbräunlicher, mit klebrigen Papillen punktierten Mitte. Rand anfangs seidenhaarig, dann kahl. Lamellen angeheftet, gedrängt, linealisch, bis 5 mm breit, aschgrau, dann rostbraun. Stiel 4 bis 6 cm hoch, 5 bis 8 mm breit, oben weiß, unten blaß bräunlich, faserig, innen hohl, Fleisch gelblich. Geruch schwach, nicht angenehm. In der Nähe des Gasthauses Vogelsang gefunden.

Nr. 44. *Hebeloma versipellis* Fries. Verschiedenhäutiger Tränling. — Dünnstielig, schlank. 5 bis 7 cm hoch. Hut 2 bis 4 cm breit. Anfangs glockenförmig, oder auch flach gewölbt, später flach ausgebreitet, meistens aber mit spitzem Buckel, stark klebrig, lebhaft orangefarbig-kastanienbräunlich, am Rande weißseidig, in der Mitte kahl. Lamellen angewachsen, im Alter am Stiele buchtig, gedrängt, lineal, 3 bis 5 mm breit, gelblich-grau, dann tonfarbig. Sporen elliptisch. 9 bis 12 μ lang, 6 bis 7 μ breit, zylindrisch, oben weiß-pulvrig bestäubt, unten gelblich, dicht mit weißem fasrigem Velum fast ringförmig bekleidet, innen hohl. Fleisch gelblich. Geruch unangenehm.

Gefunden an Waldwegen, besonders am Hommelufer im Vogelsanger Walde. Nicht selten. Er unterscheidet sich von *H. mesophaeum* durch das weißflockige, nicht bräunliche Velum am Hutrande und am Stiel, und durch die lebhaft orangerötliche, nicht oliven-bräunliche Hutmitte.

Gattung *Inocybe* Faserkopf.

Bei den Pilzen der Gattung *Inocybe* Fries ist der Hutrand und der Stiel anfangs durch einen fädigen Schleier verbunden und die Lamellen-

schneide mit Cysten besetzt. Die Hutoberfläche ist trocken und entweder schuppig oder rissig fädig, nie glatt, wie bei *Hebeloma*. Der Stiel ist voll, mit alleiniger Ausnahme von *I. dulcamara*. Der Geruch ist zwar nicht angenehm, aber ein anderer und nicht so widerlicher als der von *Hebeloma*. Das Fleisch ist fest, aber zäh und ungenießbar. Die Lamellen sind hell umbrabräunlich, nicht dunkel zimmetbraun, wie bei *Cortinarius*. Die Sporen sind trübe gelbbraun, elliptisch und glatt. Nur die Sporen von *I. carpta, I. lanuginosa, I. praetervisa* und *I. Trini* habe ich mit sternförmigen Spitzen oder stumpfen, aber scharf vortretenden Ecken vorgefunden. Für die Faserköpfe mit höckerigen, stumpfeckigen oder sternförmigen Sporen hat Schroeter 1889 eine neue Gattung *Astrosporina*, Sternkopf, aufgestellt.

Bestimmungsschlüssel.

A. Hut weiß, später wenig ockergelb werdend.

a) Hut anfangs keglig oder glockenförmig, später ausgebreitet und gebuckelt.

* Große Pilze. Stiel bis 8 cm hoch und 8 bis 10 mm dick.

1. Hut lange zart weiß bleibend. Stiel stark faserig-schuppig . *fibrosa.*
2. Hut bald gelb, auch blaß rußfarbig, bläulich und bräunlich werdend. Stiel nur fein seidenhaarig faserig . . . . . *scaber.*

** Niedrige, aber derbe Pilze.

Stiel wenig faserig, fast glatt, 4 cm lang, 1 bis 2 cm breit *sambucina.*

*** Kleine, schlanke Pilze.

Stiel mehlig bereift, 5 bis 7 cm lang, 3 bis 4 cm breit. Hut einiger Exemplare auch blaß-violett und fleischfarbig angehaucht . . . . . *geophylla.*

b) Hut anfangs flach gewölbt, bald trichterförmig vertieft. Hutrand mit geraden Wimpern versehen. Lamellen sehr gedrängt, herablaufend . . . . . *tricholoma.*

B. Hut weißlich, durch Druck und auch im Alter ziegelrotfleckig.

Mittelgroß. Stiel gebogen, weiß, ziegelrot angehaucht . . . *grata.*

C. Hut gelblich.

a) Schlanke Pilze, 6 cm hoch, 2 bis 3 cm breit. Stiel nur 2 mm dick. Hut ockergelb, Mitte bräunlich, stark spitz gebuckelt. Rand weiß. Stiel weißlich . . . . . *descissa.*

b) Mittelgroße, mehr gedrungene Pilze, bis 5 cm hoch und breit. Stiel 4 bis 5 mm dick.

1. Hut zitronengelb, Mitte ockergelb, breit gebuckelt, Stiel gelblich *deglubens.*
2. Hutrand ockergelb, Mitte bräunlich, Rand stark zerschlitzt. Stiel weiß, manchmal blaß fleischrot angehaucht . . . . . *hiulca.*
3. Hut orangegelb, Mitte bräunlich, Stiel weiß. Sporen sternförmig *lanuginosa.*

c) Größere Pilze. 8 bis 12 cm hoch, 6 bis 9 cm breit. Stiel 5 bis 10 mm dick.

1. Hut strohgelb, orangefädig flockig, Rand wollig flockig. Stiel strohgelb, orange, flockig, fädig . . . . . *hirsuta.*
2. Hut zitronengelb, auch orangegelb, Mitte bräunlich, stark rissig faserig. Stiel blaß zitronengelb . . . . . *rimosa.*
3. Hut blaß ockergelb, Rand auch weiß. Stiel weiß . . . . *scaber.*
4. Hut auf orangegelbem Grunde braunfädig, hoch kegelglockenförmig bleibend. Stiel ockergelblich . . . . . *fastigiata.*
5. Hut im Alter blaß ockergelb, in der Jugend hellbräunlich. Stiel blaß ziegelrot . . . . . *pyrodora.*

D. Hut blaß olivengrünlich, Mitte bräunlich.

Mittelgroße bis 6 cm hohe und breite Pilze mit 5 bis 10 mm dickem, hohlen Stiel . . . . . *dulcamara.*

E. Hut und Stiel zinnoberrötlich, ziegelrot.

a) Niedrige Pilze, 5 cm hoch und breit. Stiel 5 mm dick, stark knollig. Hut zinnoberrot-rissig auf gelblichem Grunde . . . *destricta.*

b) Größere, höhere Pilze.

1. Hut zinnoberrot, im Alter karminrot-bräunlich werdend, stark zottig, faserig zerschlitzt. Stiel zylindrisch, 3 bis 4 cm breit, 5 bis 7 mm dick . . . . . *Bongardii.*
2. Hut im Alter blaß ziegelrot, in der Jugend orangefarbig, bräunlich. Stiel zylindrisch, 1 bis 1,5 cm dick . . . . . *pyrodora.*

F. Hut hellbräunlich.

a) Kleine Pilze, nur 1,5 bis 3 cm hoch und breit.

1. Hut anfangs dunkel rotbräunlich, später am Rande ockergelblich, gewölbt, verflacht gebuckelt, 1 bis 1,5 cm breit. Stiel 3 cm lang, 2 mm breit, rötlich faserig. Lamellen gedrängt *strigiceps.*
2. Hut gelbbräunlich, gebuckelt, 2 bis 3 cm breit. Stiel 1,5 cm lang, 2 mm breit, weißlich, faserig. Lamellen entfernt . . *perbrevis.*
3. Hut gelbbräunlich, flach oder etwas vertieft, 3, seltener 4 cm breit. Stiel 3 cm lang, bis 4 mm breit, ockergelb mit ringförmigem, blaß sepiabräunlichem, zottigem Velum geziert. Lamellen entfernt . . . . . *tomentella.*

b) Größere, hohe Pilze.

* Hut kegelig, zugespitzt.

1. Hutmitte gelbbraun. Rand gelbbräunlich-rissig auf hellerem, orangefarbigem Grunde. Stiel oben gelblich, unten weiß, bis 11 cm lang, 5 bis 10 mm breit . . . . . *fastiginata.*

2. Hutrand blaß bräunlich, oder auch lebhaft kastanienbraun, Mitte verblassend gelblich. Stiel 10 cm lang, nur 3 bis 6 mm breit, unten weiß, oben rötlich. Sporen eckig . . . . . *Trinii.*

** Hut flach gewölbt, breit gebuckelt.

3. Hut in der Jugend gelbbräunlich, im Alter blaß ziegelrot, bis 11 cm breit. Stiel blaß ziegelrot, 10 cm hoch, 1 bis 2 cm breit *pyrodora.*

G. Hut kastanienbraun.

a) Lamellen gelblich, dann olivenfarbig. Hut kastanienbraun, olivenfarbig verblassend, bis 2 cm breit, Stiel bis 5 cm lang, 2 mm dick, gelblich, kahl . . . . . *lucifuga.*

b) Lamellen weiß, dann grau und umbrabraun.

* Kleine Pilze, Stiel nur bis 4 cm lang, 3 mm breit.

1. Hutmitte kastanienbraun, Rand hellbraun. Hut in der Mitte glatt, am Rande querfaltig. Stiel rötlich, weiß bemehlt . . *scabella.*

** Hohe Pilze. Stiel 9 bis 10 cm lang, 5 bis 8 mm breit.

2. Hutmitte kastanienbraun, nach dem Rande umbrabräunlich, stark rissig. Stiel gelblich, fein fädig. Sporen sternförmig *praetervisa.*

3. Hutmitte nach dem Rande umbrabräunlich, fein schuppig. Stiel bräunlich, oft auch weißlich, fein flockig . . . . . *eutheles.*

H. Hut umbrabraun oder dunkelgraubraun.

a) Kleine, schlanke Pilze. Hut nur 2 bis 3 cm breit.

* Lamellen angewachsen.

1. Hut weiß-grau, wollig, auch faserig zerschlitzt. Stiel grau wollig-faserig, 4 mm breit . . . . . *maritima.*

** Lamellen angeheftet.

2. Hutmitte kastanienbraun, Rand umbra-graubraun, wollig-schuppig. Stiel hohl, hellbräunlich, wollig-schuppig, 2 mm breit. Sporen sternförmig . . . . . *carpta.*

b) Mittelgroße Pilze. Hut 3 bis 5 cm breit. Stiel bräunlich, 3 bis 5 mm dick.

1. Hut umbrabraun, Mitte kastanienbraun, stark anliegend schuppig, Rand faserig. Stiel nackt, unten fein faserig . . . . . *lacera.*

2. Hut umbrabraun, stark aufrecht-sparrig-schuppig. Stiel mit grauen Flecken bedeckt . . . . . *hystrix.*

c) Größere Pilze. Hut 5 bis 8 cm breit. Stiel weißlich, 5—10 mm dick.

1. Hut gelblich umbrabräunlich, kurz fein flockig, Stiel weiß, wenig gelbgrau flockig . . . . . *plumosa.*

2. Hutmitte umbrabräunlich, Rand schmutzig-blaß-gelbbraun. Stiel weiß, oben bemehlt, unten fein faserig . . . . . *scaber.*

I. Hut und Stiel violett oder lilabräunlich.

Hut in der Jugend bräunlich-lila, Rand weiß, später Mitte rotbraun, Rand gelbbräunlich, stark rissig. Stiel oben weiß, unten lila *cincinnata.*

A. Hut weiss, später wenig ockergelb.

Nr. 45. *Inocybe fibrosa* Sowerby. Fasriger Faserkopf. Langstieliger Faserkopf. — Bis 9 cm hoch, 5 cm breit. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet, stumpf gebuckelt. Oberfläche anfangs seidig glatt, später rissig, mit stark eingebogenem dünnem Rande, lange weiß bleibend, im Alter blaß gelblich gefleckt. Hutfleisch 5 mm dick, weiß. Lamellen frei, entfernt vom Stiel, gedrängt, linealisch-lanzettlich, schmal, nur 3 mm breit ,weißlich, später blaß graubraun. Sporen elliptisch, 8 bis 10 μ lang, 5 bis 6 μ breit. Stiel zylindrisch, 8 cm lang, 7 bis 10 mm dick, weiß, schuppig-flockig, ganz am Grunde auch gelbflockig, innen voll. Fleisch weiß, zäh, ungenießbar.

Gefunden unter Buchen im Wesseler Walde bei Elbing.

Nr. 46. *Inocybe scabra* Müller. Grindiger Faserkopf. — Groß. Bis 10 cm hoch und 8 cm breit. Hut kegelförmig, ausgebreitet, breit gebuckelt, faserig, auch angedrückt schuppig, nicht rissig. Hutfarbe verschieden: weiß, bald ockergelblich werdend, oder ockergelb, Rand strohgelb, auch schmutzig gelbgrau, Mitte umbrabraun, seltener rostfarbig, am Rande heller. Der Rand ist immer stark längsfaserig. Ein gutes Erkennungszeichen sind die öfters vorkommenden blaugrauen Flecken, besonders in der Hutmitte. Hutfleisch 3, aber auch 5 bis 7 mm dick, weiß. Lamellen angeheftet, seltener wenig angewachsen, gedrängt, weißlich, blaßgrau oder rußfarbig, im Alter bräunlich, linealisch, 5 mm breit. Sporen elliptisch, 6 bis 8 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Stiel zylindrisch, am Grunde gebogen, meistens 8 cm lang und 1 cm dick, weiß, fein faserig, innen voll. Fleisch weiß, Geruch schwach. Ungenießbar.

Unter Buchen bei Elbing gemein. Er tritt in verschiedenen Formen auf. Die weißhütigen Pilze und die gelbbraunen mit umbrabrauner Mitte sind die höchsten und dickstieligsten. Die Pilze mit gelbem Hute haben bei 10 cm Höhe nur einen 6 mm breiten Stiel. Die rostfarbenen Pilze sind gedrungen, 5 cm hoch und breit, ihr Stiel ist 5 bis 7 mm dick.

Nr. 47. *Inocybe sambucina* Fries. Holunder-Faserkopf. — Niedrig, gedrungen, 4 bis 5 cm hoch, 4 bis 6 cm breit. Hut flach gewölbt, seltener glockenförmig, später ausgebreitet, breit gebuckelt. Hut weiß, nur zart zitronengelbfleckig angehaucht, seidenhaarig fädig. Hutfleisch 2 bis 3 mm breit, weiß. Lamellen angeheftet, gedrängt, bauchig, 4 bis 6 mm breit, weißlich, grau und gelbbraun werdend. Sporen elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 3 bis 4 μ breit. Stiel 3 bis 4 cm lang, 1 bis 1,5 cm dick, kahl, glatt, weiß, innen voll. Fleisch weiß.

Unter Kiefern im Vogelsanger Walde. Nicht häufig.

Nr. 48. *Inocybe geophilla* Sowerby. Erdblättriger Faserkopf. — 5 bis 7 cm hoch, 2 bis 4 cm breit. Hut keglig, später ausgebreitet, spitz gebuckelt, Mitte glatt, Rand faserig seidenhaarig, gewöhnlich

weiß, gelblich werdend. Eine Spielart hat einen fleischrötlichen und eine dritte Varietät einen blaßbläulichen oder lilafarbigen Hut. Hutfleisch 1 bis 2 mm breit, weiß, Lamellen angeheftet, oder auch schmal angewachsen, mäßig gedrängt, etwas bauchig, bis 5 mm breit, blaß erdfarbig oder blaß bräunlichgrau. Sporen elliptisch, 7 bis 8 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Stiel zylindrisch, 5 bis 6 cm lang, 2 bis 3, seltener bis 5 mm breit, weiß, oben mehlig bepudert, unten faserig, innen voll. Fleisch weiß.

In allen Wäldern gemein. Der Pilz tritt auch sehr oft in ganz kleinen Formen auf von nur 3 cm Höhe und 1 bis 2 cm Breite.

Nr. 49. *Inocybe tricholoma* Albertini et Schweidnitz. Haariger Faserkopf. — 3 bis 5 cm hoch, 2 bis 4, seltener bis 5 cm breit. Hut flach gewölbt, später in der Mitte niedergedrückt, trichterförmig, frisch wenig klebrig, trocken seidenglänzend mit feinen, angedrückten Haaren bekleidet, dem bloßen Auge erscheint er glatt. Am Rande ist er dicht mit geraden, abstehenden, 1 bis 2 mm langen, im Alter verschwindenden Haaren, Wimpern besetzt, Hutfarbe weiß, in der Mitte oft wenig gelblich. Hutfleisch 2 mm dick, weiß. Lamellen herablaufend, sehr dicht stehend, linealisch, 2 mm breit, weißlich grau, später blaß gelbbraun. Sporen rundlich elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 4 μ breit. Stiel 2,5 bis 4 cm lang, 2 bis 5 mm breit, zylindrisch, oft auch unten keulig verdickt, fein faserig, oben weißlich, unten blaß rötlich, innen voll. Fleisch weiß, im Grunde fleischfarbig.

Unter Rottannen im Vogelsanger Walde sehr häufig. Schroeter nennt die Sporen stumpfeckig und hat den Pilz darum in die neue Gattung *Astrosporina*, Sternkopf, eingereiht. Ich habe die meisten Sporen ganz regelmäßig elliptisch gefunden, nur bei einigen waren die gebogenen Seitenwände an einzelnen Stellen gerade. Das kann man noch nicht sternförmig nennen.

B. Hut anfangs weisslich, später zinnoberrot-ziegelrotfleckig.

Nr. 50. *Inocybe grata* Weinmann. Angenehmer Faserkopf. Tritt in zwei Formen auf.

1. Hoch und schlank, 9 cm hoch, 4 cm breit, bei 5 mm dickem Stiel.

2. Gedrungen, derb, 5 cm hoch, 6 cm breit, bei 1 cm dickem Stiel. Hut kegelglockenförmig, ausgebreitet, stumpf gebuckelt, weich flockig und auch längsfaserig rissig, dann gelblich, zuletzt rötlich werdend. Hutfleisch 2 bis 5 mm dick, weiß. Lamellen angeheftet, seltener verschmälert und etwas angewachsen, gedrängt, dünn, linealisch-lanzettlich, oft etwas bauchig, bis 5 mm breit, anfangs weißlichgrau, dann gelb-olivenfarbig, rot gesprenkelt, zuletzt auch ganz rötlich. Sporen elliptisch, 7 bis 9 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Bei den schlankeren Exemplaren sind an vielen Sporen die gebogenen Seitenflächen an verschiedenen Stellen auch abgeplattet, ja, sogar auch nach innen eingedrückt. Stiel zylindrisch, gebogen, weiß, rötlich werdend, oben mehlig bereift, unten fein faserig, innen voll, weiß, beim Trocknen wird der ganze Pilz, auch das Fleisch, zinnoberrot.

Wächst im Moos unter Buchen im Wesseler Walde öfters. Da bei diesem Pilz sowohl die Formen als auch die Sporen veränderlich sind, so gehört wohl auch die glattsporige *Inocybe incarnata* Bresadola hierher. Ich kann aber keinen Artunterschied feststellen, da bei ein und demselben Pilz einige Sporen glattrandig, einige stumpfeckig und andere auch sogar eingebogen sind. Bei einigen Exemplaren fand ich alle Sporen glatt, elliptisch gebogen.

C. Hut gelblich.

Nr. 51. *Inocybe descissa* Fries. Aufgerissener Faserkopf. — Schlank, 6 bis 7 cm hoch, 1,5 bis 2,5 cm breit. Hut kegelglockenförmig, spitz gebuckelt, längsfaserig, rissig zerteilt, ockergelb in der Mitte orangefarbig, oder auch die Mitte orange-gelbbräunlich, Rand weiß. Hutfleisch 2 bis 3 mm dick, weiß. Lamellen frei, gedrängt, linealisch, 3 mm breit, weißlich, bald bräunlich. Sporen elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 3 bis 4 μ breit. Stiel 5 bis 6 cm lang, 2 bis 3 mm breit, zylindrisch, am Grunde wellig gebogen, teils weiß, teils blaß gelblich, oben körnlig bemehlt, in der Mitte glatt, unten feinfaserig, innen anfangs voll, im Alter manchmal sehr feinröhrig. Fleisch weiß.

Gefunden im Vogelsanger Walde in der Nähe des Karpfenteiches unter Buchen.

Nr. 52. *Inocybe deglubens* Fries. Geschundener Faserkopf. — In Nadelwäldern, niedrig und gedrungen, 3 bis 4 cm hoch und 2 bis 5 cm breit. Die Exemplare, welche zwischen Buchenlaub wachsen, sind schlank, bis 7 cm hoch und 3 cm breit. Hut zitronengelb, Mitte ockergelb, im Alter orangegelb. Nadelwaldexemplare werden im Alter orangegelb, ihre Hutmitte bräunlich. Oberfläche angedrückt faserig, in der Jugend geglättet, im Alter sogar in der Mitte sparrig, schuppig, zerschlitzt. Hutfleisch 2 bis 3 mm breit. Lamellen angewachsen, mäßig entfernt, etwas bauchig, bis 5 mm breit, gelblich, dann olivenfarbig und bräunlich. Sporen elliptisch, 8 bis 9 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Stiel 2 bis 3, selten bis 5 mm breit, zylindrisch, unten oft etwas knollig, weißlich oder gelblich, oben mehlig, flockig bepudert, unten angedrückt faserig, innen voll. Fleisch weiß, im Alter gelblich.

Unter Kiefern und Rottannen in der Birkenallee im Vogelsanger Walde, auch im Buchenlaub sehr häufig. Die Nadelwaldexemplare sind *I. perbrevis* täuschend ähnlich, nur sind dessen Lamellen nicht angewachsen, sondern nur angeheftet, und die Hutfarbe ist weniger gelblich, mehr rotbräunlich und nicht längsfaserig, sondern schuppig.

Nr. 53. *Inocybe hiulca* Fries. Klaffender Faserkopf. — Mittelgroß, 5 bis 7 cm hoch, 3 bis 5 cm breit. Hut kegelglockenförmig, ausgebreitet gebuckelt, graugelblich, auch olivengelblich oder ockergelblich mit bräunlicher Mitte, längsfaserig, rissig, oft am Rande zerschlitzt und gespalten. Hutfleisch weiß, 2 mm breit. Lamellen angeheftet oder frei, etwas gedrängt, linealisch, 5 mm breit. Sporen elliptisch, 8 bis 9 μ lang, 5 bis 6 μ

breit. Stiel zylindrisch, 5 cm lang, 5 mm breit, weiß, sehr schwach fleischrot, oben weiß bereift, unten seidenhaarig, immer voll. Fleisch weiß.

Gefunden unter Kiefern im Elbinger Pfarrwalde.

Nr. 54. *Inocybe hirsuta* Lasch. Rauhhaariger Faserkopf. — Mittelgroß, 6 bis 7 cm hoch, 6 bis 8 cm breit. Hut anfangs glockenförmig oder auch flach gewölbt, dann ausgebreitet, gebuckelt. Oberfläche strohfarbig, oft auch olivengrünlich-gelb, in der Mitte orangefädig, längsfaserig, nach dem Rande querfaltig, in der Mitte auch haarig. Die Haare stehen weitläufig, daß man die grünlich-gelbliche Grundfarbe deutlich sieht. Hutrand wollig-flockig. Hutfleisch 3 bis 5 mm dick, gelblich, Lamellen angewachsen, entfernt, dünn, linealisch, 3 bis 4 mm breit, olivengrünlich, dann gelb-bräunlich. Sporen elliptisch, 7 bis 8 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Stiel zylindrisch, unten kaum knollig, 5 bis 6 cm lang, 4 bis 6 mm dick, gelblich oder blaß olivengrünlich, stark langflockig, faserig, innen voll. Fleisch anfangs weißlich, später gelblich.

Gefunden unter Kiefern bei Liep auf der Frischen Nehrung. In der Farbe und Größe hat der Pilz Ähnlichkeit mit *I. dulcamara*. Nur sind bei diesem Hut, Lamellen und Stiel stärker olivengrünlich, weniger gelblich und der Stiel ist hohl.

Nr. 55. *Inocybe rimosa* Bull. Rissiger Faserkopf. — Hoch und schlank, 7 bis 9 cm hoch, 4 bis 7 cm breit. Hut glockenförmig, ausgebreitet, gebuckelt, zitronengelb, Mitte orangegelb oder bräunlich, der Länge nach rissig, auch angedrückt faserig, schuppig. Hutfleisch 2 mm dick, weiß. Lamellen frei, gedrängt, linealisch, 3 bis 5 mm breit, grau, dann olivenfarbig und bräunlich. Sporen elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Stiel zylindrisch, am Grunde mit kreiselförmig zugespitztem Knollen. 6 bis 8 cm lang, 4 bis 5 mm breit, oben gelblich, unten weiß, kahl oder nur wenig angedrückt faserig, ganz oben etwas mehlig bereift, innen voll. Fleisch weiß.

Unter Buchen und Eichen im Vogelsanger Walde häufig. Der Pilz hat große Ähnlichkeit mit der etwas niedrigeren und dünnstieligeren *Astrosporina laniginosa*. Diese hat aber stark ausgeprägte, sternförmige Sporen.

Nr. 56. *Inocybe fastigiata* Schaeffer. Kegliger Faserkopf. — Ein großer, hoher und schlanker Pilz. 8 bis 14 cm hoch, 6 bis 9 cm breit. Hut kegel-glockenförmig, später ausgebreitet und hoch gebuckelt, auf orangegelblichem Grunde braunfädig, der Länge nach faserig und rissig. Fleisch im hohen Buckel dick, in der Stielnähe 3 bis 5 mm breit, weiß. Lamellen frei, gedrängt, wenig bauchig, schmal, nur 3 bis 4 mm breit, blaß ockergelb, dann olivenfarbig bräunlich. Sporen breit elliptisch, 9 bis 10 μ lang, 6 μ breit. Stiel 10 bis 12 cm lang, 5 bis 6, seltener auch bis 12 mm breit, zylindrisch, am Grunde aufsteigend, gekrümmt, seidig-faserig, oben ockergelb, unten weiß, innen voll. Fleisch weiß.

Auf Feldrainen und rasigen Waldrändern nicht selten.

D. Hut blass olivengrünlich, Mitte bräunlich.

Nr. 57. *Inocybe dulcamara* Albertini et Schweinitz. Bittersüßer Faserkopf. — Ein mittelgroßer Pilz. 4 bis 6 cm hoch und breit. Hut glockenförmig oder auch flach gewölbt und wenig gebuckelt, angedrückt schuppig. Rand faserig. Hutfleisch bis 5 mm dick, gelblich. Lamellen angeheftet oder schmal angewachsen, etwas entfernt stehend, linealisch, 3 bis 4 mm breit, erst graugelb, dann dunkler olivenbraun. Sporen elliptisch, 8 bis 10 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Stiel zylindrisch, 4 bis 5 cm lang, 5 bis 10 mm breit, blaß olivengrünlich-gelb, mit stark flockigem, fast ringförmigem Velum, ganz oben mehlig, unten wollig-faserig, innen hohl. Fleisch gelb.

Gefunden unter Kiefern im Vogelsanger Walde und auf der Vogelwiese in Kahlberg.

E. Hut und Stiel zinnoberrot, ziegelrot.

Nr. 58. *Inocybe destricta* Fries. Scharfer Faserkopf. — Mittelgroß, 4 bis 5 cm hoch und breit. Hut glockenförmig, dann flach ausgebreitet, gebuckelt, fein rissig-faserig, im Alter schuppig, zerschlitzt, ziegelrot auf gelblichem Grunde. Hutfleisch 2 mm dick, weiß. Lamellen angeheftet, seltener verschmälert angewachsen, gedrängt, etwas bauchig, 5 mm breit, weißlich, grau, rötlich gefleckt, zuletzt rotbräunlich. Sporen elliptisch, auch eiförmig, an einem Ende zugespitzt, 7 bis 10 μ lang, 5 bis 6 μ breit. Stiel zylindrisch, unten stark knollig, gebogen, bis 4,5 cm lang, 5 bis 7 mm dick, blaß ziegelrötlich, ganz oben unter den Lamellen gerippt, in der Mitte kahl, unten mehlig, weich-flockig, innen voll. Fleisch weiß, rötlich angehaucht.

Gefunden bei Weingarten in der Nähe von Tannen. Der Pilz ähnelt *I. grata*, ist aber stärker ziegelrot und anfänglich nicht weiß. Das beste Unterscheidungszeichen ist der unten stark knollige Stiel.

Nr. 59. *Inocybe Bongardii* Weinmann. Bongardis Faserkopf. — Groß und schlank. 6 bis 9 cm hoch, 2 bis 4 cm breit. Hut stumpf glockenförmig, dann ausgebreitet, in der Mitte flach oder niedrig gebuckelt. In der Mitte schuppig, am Rande faserig zerschlitzt, dunkel ziegelrotbraun, im Alter lebhaft zinnoberrot. Hutfleisch 3 bis 4 mm dick, weiß. Lamellen angewachsen, entfernt, dick und starr, anfangs blaß graurötlich, dann rot gefleckt und zimmetbraun. Sporen groß, elliptisch, 12 bis 14 μ lang, 6 bis 7 μ breit. Stiel 5 bis 8 cm lang, 5 bis 8 mm breit, unten gewöhnlich gebogen und verdickt, oben unter den Lamellen weiß, sonst rosafarbig oder zinnoberrötlich, flockig-faserig, im Alter in der Mitte bräunlich, innen voll. Fleisch weiß, im Alter blaß fleischfarbig angehaucht.

Gefunden unter Buchen im Dambitzer Park bei Elbing. Der Pilz ist durch seinen stark schuppigen, zinnoberrötlichen oder auch karminbräunlichen Hut und die sehr dicken, entfernt stehenden Lamellen von allen anderen Faserköpfen leicht zu unterscheiden.

F. Hut hellbräunlich.

Nr. 60. *Inocybe strigiceps* Fries. Striegliger Faserkopf. — Klein. 3 bis 4 cm hoch und 1 bis 1,5 cm breit. Hut stumpf gewölbt oder auch glockenförmig ausgebreitet, schmal, aber stumpf gebuckelt, blaß bräunlich, Mitte dunkler, fein seidig faserig, unter der Lupe auch fein schuppig-flockig. Hut anfangs stark eingebogen und mit verlängerten haarigen Schuppen bekleidet. Hutfleisch 1 mm breit, weißlich. Lamellen angewachsen, mit feinem Zähnchen sogar etwas herablaufend, gedrängt, linealisch, wenig bauchig, 2 mm breit. Sporen elliptisch, 7 μ lang, 4 μ breit. Stiel zylindrisch, meistens am Grunde gebogen, 3 bis 3,5 cm lang, 1 bis 2 mm dick, weißlich, aber bräunlich pulvrig-flockig, oft fast ringförmig bekleidet, innen voll. Fleisch blaß gelbgrau.

Gefunden im Vogelsanger Walde unter Kiefern im Moos, auch unter Buchen. Der Pilz ist dunkler braun als der ihm ähnliche Filzige Faserkopf, auch stärker schuppig.

Nr. 61. *Inocybe perbrevis* Weinmann. Kurzstieliger Faserkopf. — Klein, niedrig. 2 cm hoch und 2,5 cm breit. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet, gebuckelt, blaß rotbräunlich, Mitte dunkler, faserig-schuppig, Rand gestreift, im Alter zerschlitzt. Hutfleisch 1 mm dick, weiß. Lamellen angeheftet, entfernt stehend, linealisch, 2 mm breit, weißlich-tonfarbig, bräunlich werdend. Sporen rundlich elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 5 μ breit. Stiel zylindrisch, am Grunde gebogen, 1,5 cm lang, 3 mm breit, blaßrötlich weiß, faserig, ganz oben bereift, innen voll. Fleisch weiß.

Unter Buchen im Vogelsanger Walde.

Nr. 62. *Inocybe tomentella* Fries. Filziger Faserkopf. Klein, 3 bis 3,5 cm hoch, 1,5 bis 3 cm breit. Hut flach gewölbt, dann ausgebreitet, eben oder schwach vertieft, seltener glockenförmig, dann ausgebreitet, etwas gebuckelt, gelbbräunlich, filzig-faserig oder sehr fein angedrückt schuppig. Lamellen angewachsen, mäßig entfernt, linealisch, wenig bauchig, 3 bis 5 mm breit, blaß tonfarbig, blaß olivenbräunlich und zimmetbraun. Sporen elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 4 μ breit. Stiel zylindrisch, bis 3 cm lang, 2 bis 3 mm breit, am Grunde öfters etwas gebogen, gelblich, ganz oben bereift, in der Mitte ringförmig flockig, nach unten kahl und weißlich, innen voll, selten im Alter feinröhrig. Fleisch weiß, im Alter gelblich.

Im Moos unter Buchen am Gasthause Vogelsang bei Elbing häufig.

Nr. 63. *Inocybe pyrodora* Persoon. Birn-Faserkopf. — Groß und derb. 7 bis 11 cm hoch und breit. Hut kegelförmig, dann ausgebreitet, breit gebuckelt, in der Jugend gelbbraun, im Alter blaß ziegelrot, seltener ockergelb werdend, angedrückt faserig-schuppig. Fleisch 5 bis 10 mm breit, weiß, dann blaß olivenbräunlich, rot gesprenkelt, besonders wird die Schneide rot, zuletzt ganz rötlich zimmetbraun. Sporen elliptisch, 9 bis 11 μ lang, 5 bis 6,5 μ breit. Stiel bis 10 cm lang, 1 bis 1,5 cm breit, zylindrisch,

am Grunde gebogen, selten etwas verdickt, an der Spitze bereift und weiß, im übrigen faserig und blaß ziegelrot, innen voll. Fleisch weiß, bald rötlich angehaucht.

Gefunden unter Kiefern bei Succase, Kreis Elbing.

G. Hut kastanienbraun.

Nr. 64. *Inocybe lucifuga* Fries. Lichtscheuer Faserkopf. — Klein und schlank. 4 bis 5 cm hoch, 1 bis 2 cm breit. Hut flach gewölbt, dann ausgebreitet, wenig gebuckelt, kastanienbraun, olivenfarbig verblassend, angedrückt faserig. Hutfleisch 2 bis 3 mm dick, gelblich. Lamellen frei, gedrängt, lanzettlich, 2 mm breit, gelb, dann olivenfarbig. Stiel zylindrisch, bis 4 cm lang, 2 bis 3 mm breit, glatt, kahl, orangegelb-bräunlich, oben blaß bereift, innen voll. Fleisch gelblich.

Gefunden unter Kiefern in Kahlberg auf der Frischen Nehrung.

Nr. 65. *Inocybe scabella* Fries. Schäbiger oder Räudiger Faserkopf. — Klein, 3 bis 5 cm hoch, 1 bis 3 cm breit. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet, gebuckelt, blaß rotbraun, in der Mitte dunkler, kastanienbraun, am Rande flockig bis schuppig, in der Mitte glatt. Hutfleisch 2 mm breit, weißlich. Lamellen angeheftet oder auch verschmälert angewachsen, ziemlich entfernt, bauchig, 3 mm breit, weißlich, grau und bräunlich werdend. Sporen elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 3 bis 4 μ breit. Stiel zylindrisch, bis 4 cm lang, 2, 3, auch bis 4 mm breit, unten stark gebogen, blaß rötlich, kahl, unter der Lupe sehr fein weiß-faserig oder auch weißflockig bemehlt, innen voll. Fleisch rötlich.

Gefunden an den Karpfenteichen bei Vogelsang im Moos unter Buchen. Schroeter hat bei den Sporen von I. *scabella* unregelmäßige, stumpfkeglige Fortsätze gefunden und diese Pilze deshalb in die neue Gattung *Astrosporina* gebracht. Ich fand die Sporen an meinen Exemplaren zwar etwas unregelmäßig elliptisch, aber besonders hervortretende, keglige Fortsätze konnte ich nicht bemerken.

Nr. 66. *Inocybe eutheles* Berkley et Br. Kräftiger Faserkopf. — Groß, hoch und schlank. 6 bis 10, seltener auch bis 12 cm hoch, 4 bis 7 cm breit. Hut anfangs glockenförmig, dann ausgebreitet, hoch und spitz gebuckelt, in der Mitte kastanienbraun, nach dem Rande zu blasser, umbrabräunlich oder hirschbraun. Die Mitte ist seidenhaarig glänzend. Der Rand kleinschuppig. Hutfleisch in Stielnähe nur 2 mm dick, im Buckel aber sehr breit, weiß. Lamellen anfangs angewachsen, seltener aber auch angeheftet, mäßig entfernt, etwas bauchig, bis 5 mm breit, weiß, dann fleischfarbig grau und zuletzt umbrabraun. Schneide weiß gezähnelt. Sporen elliptisch, 7 bis 9 μ lang, 5 μ breit. Stiel 6 bis 11 cm lang, 5 bis 10 mm dick, zylindrisch, am Grunde oft etwas knollig verdickt, weiß faserig-gestreift, oft auch dicht weißflockig auf bräunlichem Grunde, innen voll. Fleisch weiß, seltener wenig bräunlich. Geruch schwach anisartig.

Unter Kiefern auf der Frischen Nehrung und in Wäldern bei Elbing häufig. — In Kahlberg, am Fuße des Kameels in der Globb unter Birken im hohen Grase wächst eine hohe und schlanke Form mit dunkel-kastanienbraunem, glatten Hut, der nur ganz am Rande sehr wenig feinfädig ist, mit sehr entfernt stehenden grau-olivenfarbigen Lamellen, welche stark bauchig, aber in der Randnähe am breitesten sind, und mit dunkel-ockergelblichem am Grunde weißen Stiele. Nach glattem Hut, Lamellenform und Stielfarbe könnte man diese Form zu *A. Trinii* zählen. Die Sporen sind aber glatt und nicht sternförmig. Auf der Vogelwiese in Kahlberg habe ich auch viele Zwergexemplare von *I. eutheles* von nur 3 cm Höhe und 1,5 cm Breite gefunden.

H. Hut umbrabraun oder graubraun.

Nr. 67. *Inocybe maritima* Fries. Meerstrand-Faserkopf. — Klein, aber dickstielig. 4 bis 5 cm hoch, 2 bis 3 cm breit. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet, gebuckelt, umbrabraun, grau verblassend, stark wellig-faserig. Hutfleisch 2 mm breit, blaß umbra- oder sepiagrau. Lamellen angewachsen, entfernt, wenig bauchig, 4 mm breit, graubraun, Schneide heller. Stiel zylindrisch, 4 cm lang, 4 mm breit, in der ganzen Länge stark wollig faserig, umbra-braungrau wie der Hut, innen voll. Fleisch blaß sepiagrau.

Gefunden hinter den Vordünen in Kahlberg auf der Frischen Nehrung.

Nr. 68. *Inocybe hystrix* Fries. Stachelborstiger Faserkopf. — 6 cm hoch, 5 cm breit. Hut anfangs flach gewölbt, dann ausgebreitet, flach oder wenig und breit gebuckelt, umbrabräunlich, mausgrau, in der Mitte dunkler und körnelig-höckerig, dann ringförmig gezont, mit sparrig zurückgekrümmten, flockigen Schuppen bedeckt. Hutfleisch 3 mm dick, weiß. Lamellen angeheftet, etwas entfernt, linealisch-lanzettlich, 5 mm breit, grau sepiabräunlich. Stiel bis 6 cm lang, 5 mm dick, zylindrisch, ebenso dicht flockig-schuppig wie der Hut, innen voll, seltener wenig hohl. Fleisch weiß.

Gefunden im Vogelsanger Walde unter Buchen.

Nr. 69. *Inocybe lacera* Fries. Struppiger Faserkopf. — Mittelgroß, 5 bis 6 cm hoch, 3 bis 5 cm breit. Hut glockenförmig, seltener flachgewölbt, dann ausgebreitet, spitz gebuckelt, seltener flach, manchmal im Alter sogar etwas vertieft, dunkel-umbrabraun, eine kleine Mitte ist kastanienbräunlich, heller, im Alter wird die Hutfarbe mäusegrau und gelblicher. Oberfläche faserig, Rand zerschlitzt. Hutfleisch 2 bis 3 mm breit, blaß graugelb. Lamellen angeheftet, mäßig entfernt, bauchig, 5 bis 8 mm breit, fleischfarbig grau, dann umbrabraun. Sporen lang-elliptisch, 7 bis 10 μ lang, 3 bis 4 μ breit. Stiel zylindrisch, 3 bis 5 cm lang, 2 bis 5 mm breit, umbrabraun, oben kahl, unten dunkler, braunfaserig, innen voll. Fleisch gelblichgrau.

Vom Frühjahr bis zum Herbst gemein in allen Wäldern bei Elbing.

Nr. 70. *Inocybe plumosa* Botton. Flaumiger Faserkopf. — Groß. 6 bis 12 cm hoch, 4 bis 7 cm breit. Hut flach gewölbt und dann flach ausgebreitet, seltener glockenförmig und ausgebreitet, mit flachem, breitem Buckel, gelblich-umbrabraun oder olivenfarbig braun, sehr dicht kurzflockig. Hutfleisch 3 bis 5 mm dick, weiß. Lamellen ziemlich entfernt, angewachsen, linealisch, wenig bauchig, bis 5 mm breit, weißlich rußfarbig, dann blaß umbra-bräunlich. Sporen elliptisch, 7 bis 9 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Stiel zylindrisch, am Grunde gebogen und aufsteigend, oft etwas knollig verdickt, 5 bis 9 cm lang, 5 bis 10 mm breit, in der Jugend weiß, im Alter gelbgrau, feinflockig, innen voll, zähfleischig, weiß.

In Kahlberg unter Kiefern häufig.

I. Hut und Stiel violett, lila.

Nr. 71. *Inocybe cincinnata* Fries. Wickel-Faserkopf. — Groß. 4 bis 12 cm hoch, 4 bis 9 cm breit. Hut anfangs glockenförmig oder auch flach gewölbt, später ausgebreitet, mehr oder weniger gebuckelt, in der Jugend lila-rotbräunlich. Rand weißlich, später Mitte rotbraun, Rand gelbbräunlich, in der Mitte schuppig, am Rande längsfaserig, oft eingerissen und gespalten und nach innen eingerollt, eingewickelt. Daher wohl der Name. Hutfleisch weißlich, hell lila angehaucht, 3 bis 5 mm breit. Lamellen angeheftet, gedrängt, bauchig, 5 bis 7 mm breit, erst blaß bräunlich-lila, dann violettbraun und zimmetbräunlich. Schneide weiß gezähnelt. Sporen elliptisch, 7 bis 10 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Stiel zylindrisch, im Grunde gebogen, 5 bis 10 cm lang, 1 cm breit, oben weißlich, unten lila, faserig gestreift, innen voll, Fleisch weiß, unten lila.

Unter Buchen und Eichen an lehmigen Abhängen im Elbinger Pfarrwalde häufig.

Gattung *Astrosporina* Schroeter 1889, Sternkopf.

Diese Gattung ist neuerdings von *Inocybe* abgetrennt, nur weil die elliptisch geformten Sporen eckig oder sternförmig strahlig sind. Die sternförmigen Sporen *von I. carpta, I. lanuginosa, I. praetervisa* und *I. Trinii* habe ich bei allen Exemplaren dieser Arten vorgefunden. Bei *I. scabella* und *I. tricholoma,* die von Schroeter auch in die Gattung *Astrosporina* gebracht worden sind, fand ich die Sporen nicht eckig. Bei letzterer Art waren die elliptischen rundlichen Sporenseiten an einigen Stellen nur etwas abgeplattet. Bei einigen Exemplaren der Art *I. grata* fand ich alle Sporen glattrandig elliptisch. Bei anderen Exemplaren derselben Art dagegen waren glatte Sporen, auch solche mit abgeplatteten Seiten, ja sogar solche mit stumpfwinklig eingedrückten Seiten, durcheinander gemischt an ein und derselben Lamelle. Also scheinen auch die Sporen der Pilze veränderungsfähig zu sein.

Ein ähnliches Beispiel liefert uns die Gattung *Marasmius.* Der erste Autor fand die Spuren von *M. urens* ganz rund und die von *M. peronatus* läng-

lich elliptisch und stellte daher zwei verschiedene Arten auf. Neuere Beobachtungen haben aber ergeben, daß bei beiden Arten länglich elliptisch mit runden Sporen gemischt vorkommen, aber bald sind die elliptischen, bald die runden vorherrschend. Interessant wäre es nun, nach den Ursachen dieser allmählichen Sporenumwandlung zu forschen.

Bei der neuen Gattung *Astrosporina* muß man daher den Begriff eckig nicht zu weit ausdehnen und nur die Pilze mit wirklich stark ausgeprägt sternförmigen Sporen Sternköpfe nennen.

Nr. 72. *Astrosporina carpta* Scopoli. Gerupfter Sternkopf. — Klein. 4 bis 5 cm hoch, 2 bis 3 cm breit. Hut glockenförmig, dann ausgebreitet und stumpf gebuckelt, Mitte kastanienbraun, Rand umbra-graubraun, wollig-zottig. Hutfleisch 1 bis 2 mm dick, weiß. Lamellen angeheftet, entfernt, linealisch, wenig bauchig, 2 bis 3 mm breit, fleischfarbig, dann braun. Sporen im Umfange teils rundlich, teils elliptisch, 7 bis 9 μ lang, 5 bis 6 μ breit, mit vielen, 1 bis 2 μ hohen und breiten Höckern, dicht strahlenförmig besetzt. Stiel zylindrisch, 3 bis 4 cm lang, 2 mm breit, oben weiß, unter dem Hute gleichfarbig und ebenfalls wollig-faserig bekleidet, innen anfangs voll, bald fein röhrig. Fleisch weiß, im Grunde fleischfarbig.

Unter Kiefern bei Kahlberg häufig. Von der ähnlich gefärbten *I. maritima* unterscheidet sich der Pilz durch die angehefteten, nicht angewachsenen Lamellen, den ganz oben weißen Stiel und die sternförmigen Sporen.

Nr. 73. *Astrosporina lanuginosa* Bulliard. Zerrissener Sternkopf. — Kaum mittelgroß. 3 bis 6 cm hoch, 2 bis 5 cm breit. Hut flach gewölbt, mit spitzem Buckel, orangegelb, Mitte bräunlich, in der Jugend umbrafarbig, stark rissig schuppig. Hutfleisch weiß, 1 bis 2 mm breit. Lamellen angeheftet oder frei, selten sehr verschmälert angewachsen, mäßig gedrängt, bauchig, 4 mm breit, anfangs weißgrau, dann hell olivenfarbig-grau und bräunlich. Sporen im Umfange rundlich-elliptisch, 7 μ lang, 6 μ breit, dicht mit 2 μ hohen und breiten Stacheln oder Höcker sternförmig besetzt. Stiel 3 bis 5 cm lang, 2 bis 4 mm breit, zylindrisch, unten knollig, weiß, im Acker ockergelb und zuletzt bräunlich, oben weiß, mehlig bestäubt, unten faserig, innen voll. Fleisch weiß.

Sehr häufig unter Birken und Kiefern auf der Strandseite in Kahlberg. Der Pilz kann der Farbe und der Hutbekleidung nach für ein sehr kleines Exemplar von *I. rimosa* gehalten werden. Sicher zu unterscheiden ist er durch die stark sternförmigen Sporen.

Nr. 74. *Astrosporina praetervisa* Quelet. Faseriger Sternkopf. — Groß, schlank. 5 bis 10 cm hoch, 3 bis 4, seltener bis 6 cm breit. Hut kegelglockenförmig, dann ausgebreitet, spitz gebuckelt. Mitte kastanienbraun, nach dem Rande umbrabräunlich verblassend, grobfaserig, bald nach dem Rande zu längsfaserig rissig gestreift, mit bräunlichen Streifen auf ockergelbem Grunde. Hutfleisch 2 bis 3 mm dick, weiß. Lamellen verschmälert angewachsen, gedrängt, linealisch-lanzettlich, wenig

bauchig, 4 bis 5 mm breit, anfangs grau, später braun, Schneide weißlich. Sporen groß, im Umfange elliptisch, 9 bis 11 μ lang, 7 bis 8 μ breit, auch rundlich, 7 bis 8 cm im Durchmesser, mit 2 μ breiten und hohen Höckern dicht sternförmig besetzt. Stiel zylindrisch, 5 bis 9 cm lang, 5 bis 8 mm breit, unten knollig, außen ockergelblich, seidenglänzend, ganz oben mehlig bereift, innen voll. Fleisch weiß, zäh.

Auf Waldwegen und an Gebüschen recht häufig.

Nr. 75. *Astrosporina Trinii, Hymenom.* Ross. pag. 194. Trinis Sternkopf. — Hoch, schlank. 7 bis 11 cm hoch, 3 bis 6 cm breit. Hut kegel-glockenförmig, ausgebreitet, hoch und spitz gebuckelt, kastanienbraun, Mitte ockergelb oder auch nach dem Rande fleischfarbig hellbraun mit ockergelber Mitte. Es kommen auch ganz blaß fleischfarbige Hüte vor, welche dann im Alter gelbbräunlich werden. Die Oberfläche ist in der Hutmitte glatt, nach dem Rande zu zartseidig fädig, daß sie ohne Lupe auch fast glatt erscheint. Hutfleisch 2 mm breit, im Buckel 5 mm dick. Lamellen angeheftet oder sehr verschmälert angewachsen, mäßig entfernt, bauchig, 4 bis 6 mm breit, blaß olivenfarbig, dann bräunlich. Sporen im Umfange rundlich-elliptisch, 7 bis 8 μ lang, 5 bis 7 μ breit. Die Seiten sind aber gerade, die Sporen also sechs-, sieben-, auch achteckig. Oft sind einige Seiten stumpfwinklig eingedrückt, so daß sternförmige Gebilde entstehen. Stiel 6 bis 9 cm lang, 4 bis 5 mm breit, zylindrisch, unten knollig, oben rötlich, weiß bemehlt, unten weiß, zart faserig, innen voll. Fleisch oben rötlich, unten weiß.

Gefunden unter Haselstrauch im Hommeltal im Vogelsanger Walde bei Elbing.

Gattung *Gomphidius* Fries, Keilpilz, Schmierling.

Hut fleischig, anfangs durch einen schleimig-fädigen Schleier mit dem Stiele verbunden, wie bei der Gattung *Myxacium*, bei voller Entwickelung kreiselförmig, oben platt, nicht eingedrückt, nach unten keilförmig verjüngt. Lamellen entfernt stehend, herablaufend, dick, weich, mit scharfer Schneide. Sporen groß, sehr lang, spindelförmig, dunkel olivengrünlich-braun, also auch grünlich schwarz-braun, und nicht „schwarz", wie in einigen neueren Werken angegeben ist. Winter nennt in Rabenhorsts Kryptogamen-Flora die Sporen nach Fries schlichtweg „schwärzlich", und daraus ist wahrscheinlich in den kleineren neueren Pilzbüchern verkürzt „schwarz" entstanden.

Bestimmungsschlüssel.

1. Stiel oben weißschleimig, unten gelblich. Hut grau-violettbraun . . . . . *glutinosus.*
2. Stiel ganz oben weißlich, nach unten zu hellbraun und dunkler flockig. Hut blaß rotbraun, dunkler gefleckt . . . . . *gracilis.*
3. Stiel ganz weiß, Hut karmin-rosenrot . . . . . *roseus.*

4. Stiel orangegelb, zinnoberrötlich-schuppig. Hut anfangs zinnoberrot-bräunlich, am Rand orangefarbig, später wird der ganze Hut rotbraun . . . . . *viscidus.*

Nr. 76. *Gomphidius glutinosus* Fries. Großer Schmierling. — Groß und derb. 6 bis 10 cm hoch, 5 bis 14 cm breit. Hut anfangs flach gewölbt, mit schleimigem Überzug, dann ausgebreitet, eben, in der Jugend gewöhnlich dunkel grau-violett-braun, später hellbraun, oder auch in der Jugend sepiafarbig, also gelblich-grau, mit brauner Mitte, fleischig, in der ganzen keilförmigen Höhe von 4 bis 5 cm voll. Hutfleisch weiß, im Alter auch blaß fleischfarbig. Lamellen herablaufend, entfernt, dick, weichfleischig, linealisch-lanzettlich, 3 bis 6 mm breit, anfangs weißlich, dann grau und zuletzt umbrabraun, durch Druck schwarzfleckig. Sporen spindelförmig, 14 bis 23 μ lang, 5 bis 6 μ breit. Stiel entweder kurz und dick, 5 cm lang, 3 cm breit, oder verlängert und schmäler, 6 bis 7 cm lang und 1 bis 2 cm breit, zylindrisch, oder auch nach unten keilförmig verdünnt, oben anfangs mit weißschleimigem Ringe geziert, unten gelblich, durch Druck sich bräunend, innen voll. Fleisch nur im oberen Teile weiß, unten lebhaft eidottergelb, im Alter in der Mitte graubräunlich. Ohne besonderen Geruch. Jugendliche Exemplare habe ich eßbar und schmackhaft gefunden, ältere faulen bald.

Unter Rottannen und Kiefern ganz gemein.

Nr. 77. *Gomphidius gracilis* Berkley. Zierlicher Schmierling. — Dünnstielig, schlank. 5 bis 7 cm hoch, 3 bis 4, seltener bis 5 cm breit. Hut anfangs halbkuglig, dann auch ausgebreitet eben, oder auch wenig gebuckelt, braun oder blaß rötlich, mit braunem Buckel. Durch Druck dunkelbraun fleckig, schmierig, klebrig. Hutfleisch 3 bis 5 mm breit, weiß, unter der Oberhaut rötlich. Lamellen herablaufend, entfernt, dick, linealisch, 2 bis 3 mm breit, weich-fleischig, grau, später braun und schwarz fleckig. Sporen spindelförmig, 14 bis 21 μ lang, 6 bis 7 μ breit. Stiel 4 bis 6 cm lang, 3 bis 5 mm breit, außen ganz oben weiß, unten hellbraun, dunkel flockig bekörnelt, durch Druck schwarz gesprenkelt, innen voll. Fleisch weiß, im Grunde blaß rosa.

Wächst unter Rottannen in der Birkenallee im Vogelsanger Walde recht häufig.

Nr. 78. *Gomphidius roseus* Fries. Rosenroter Schmierling. — 6 cm hoch, 3 bis 4 cm breit. Hut flach gewölbt, ausgebreitet, breit gebuckelt, schleimig klebrig, dunkel karmin-rosenrot. Hutfleisch dick, 5 bis 10 mm breit, weiß. Lamellen herablaufend, entfernt, dick, schmal, 2 mm breit, weißlich, grau, dann umbra-violett und schwarzfleckig, getrocknet schwarz. Stiel 4 bis 5 cm lang, 5 bis 8 cm breit, weiß, innen voll, weiß, im Grunde auch fleischfarbig.

Gefunden unter Kiefern im Elbinger Pfarrwalde.

Nr. 79. *Gomphidus viscidus* Linné. Klebriger Keilpilz. — Größe sehr verschieden. Kleine Exemplare mit gewölbtem Hut sind

5 cm hoch, 2 cm breit bei 5 mm dickem Stiele. Die bei uns häufiger vorkommenden schlanken Exemplare haben bei 8 bis 10 cm Gesamthöhe und 4 bis 5 cm Hutbreite einen 1 cm dicken Stiel. Ich habe aber auch sehr oft Exemplare von 12 bis 13 cm Höhe, 8 cm Hutbreite, mit 1,5 bis 2 cm dickem Stiele im Vogelsanger Walde unter Kiefern gefunden. Hut spitz kegelförmig, seltener anfangs gewölbt, dann ausgebreitet eben, oder häufiger noch spitz, oder auch etwas stumpf gebuckelt. Oberfläche klebrig, anfangs zinnoberrotbräunlich, mit orangefarbigem Rande, später wird der ganze Hut rotbraun. Hutfleisch in Stielnähe 5 bis 10 mm dick, orange-rötlich. Stiel zylindrisch, unten gebogen, 4 bis 8 cm hoch, 5 bis 20 mm breit, gelbbraun, über dem bald verschwindenden flockigen Ringe orangegelb, unterhalb desselben anfangs schuppig, später faserig, innen voll. Fleisch gelbbräunlich-rötlich. Geruch unangenehm. Ungenießbar.

In unseren Wäldern unter Kiefern sehr häufig.

Gattung *Paxillus* Fries 1836, Krempling, Pfahlpilz.

(*Rhymovis* Persoon, Deichselpilz.)

Hut am Rande stark eingerollt, umgekrempelt. Lamellen leicht vom Hutfleisch sich ablösend, gedrängt, herablaufend, sehr dünn und häutig, rostfarbig, weich, durch Druck feuchtfleckig werdend. Die kürzeren Lamellen, welche bis in die Mitte des Hutes gehen, sind hinten seitlich an den längeren angewachsen, d. h. anastomosierend, oder netzartig verbunden. Sporen rostbraun.

Bestimmungsschlüssel.

A. Hut exzentrisch.

a) Eingerollter Hutrand stark filzig.

1. Stiel schwarzbraun, sammetfilzig . . . . . *atro-tomentosus.*
2. Stiel hellbraun, glatt, nur fein langsfaserig, streifig . . . *involutus.*

b) Hutrand nicht filzig.

3. Stiel fehlend oder kaum 1 cm lang, gelb *acheruntius* Humbold 1793, *panuoides* Fries.

B. Hut ganz zentral gestielt.

Hutrand glatt, nicht filzig, unter der Lupe feinschuppig . . . *lepista.*

Nr. 80. *Paxillus atro-tomentosus* Batsch. Sammetfuß-Krempling. — Groß, derb. 8 bis 12 cm hoch, 10 bis 22 cm breit. Hut anfangs flach, wenig gewölbt, später trichterförmig eingedrückt, exzentrisch, oft auch, besonders bei kleinen Exemplaren, einseitig, schmal, spatelförmig, rotbraun, auch rostbraun, oft auch umbrabraun, nach dem Rande gelblich, anfangs fein sammethaarig, bald kahl, im Alter körnelig, rissig. Der eingerollte Hutrand ist anfangs stark filzig. Hutfleisch dick, 2 bis 4 cm breit, weiß, später gelblich. Lamellen herablaufend, sehr gedrängt stehend, linealisch, schmal, nur 5, seltener bis 7 mm breit, anfangs hellgelb, dann

dunkler, rötlich ockergelb. Sporen klein, rundlich elliptisch, 4 bis 5 μ lang, 3 μ breit, gelbbraun. Stiel oft sehr dick, 5 bis 7 cm lang, 2 bis 6 cm breit, mit dichtem, schwarzbraunem, zottigem Filz bedeckt, innen voll. Fleisch weich, anfangs weiß, bald gelblich. Es hat einen etwas dumpfen Erdgeruch, ist aber eßbar. Ich habe es roh, auch gebraten gegessen.

An Kiefernstubben bei Elbing und besonders auf der Frischen Nehrung bei Kahlberg und Liep häufig.

Nr. 81. *Paxillus involutus* Batsch. Kahler Krempling. — 6 bis 9 cm hoch, 7 bis 12 cm breit, in der Jugend flach gewölbt, seltener noch wenig gebuckelt, später eingedrückt, fast trichterförmig. Oberfläche kahl, glatt, glänzend, ockergelb-rötlich-bräunlich. Der stark eingerollte Rand ist filzig-zottig. Hutfleisch 1 cm breit, ockergelb, später rötlich. Lamellen herablaufend, sehr gedrängt, 5 mm breit, die kürzeren, welche bis in die Mitte des Hutes gehen, sind seitlich am Hinterende an die längeren angewachsen, also anastomosierend. Sporen elliptisch, 6 bis 7 μ lang, 4 bis 5 μ breit. Stiel meistens exzentrisch, seltener zentral, 4 bis 6 cm lang, 1 bis 2,5 cm dick, ockergelb, bräunlich, längsfaserig gestreift, innen voll. Fleisch ockergelb, später rotbräunlich. Geruch etwas muffig. Der Pilz ist nicht giftig, hat einen sehr wenig kratzenden Nachgeschmack, der aber weniger auf der Zunge, als im Halse zu verspüren ist. Ich habe ihn ohne Schaden gegessen.

Die Form mit exzentrischem Stiel wird von Schaeffer als Var. *exentricus* aufgestellt. Die verschiedenen Formen sind in unseren Nadelwäldern ganz gemein.

Nr. 82. *Paxillus acheruntius* Humbold 1793, *panuoides* Fries. Muschelkrempling. — Tritt in verschiedenen Formen auf.

1. An Kiefernstubben spatelförmig, aufrecht bis 5 cm lang, 3 cm breit, oder halbiert becherförmig, 5 cm lang, 5 cm breit, mit 1 cm langem Stiel. Diese Hüte sind glatt, zitronengelb, Rand stark eingerollt, die Lamellen orangegelb.

2. Stiellose Formen, später spatelförmig oder halbiert becherförmig, seitlich von Nadelhölzern herabhängend, bis 10 cm lang, 8 cm breit. Der Grund des Hutes ist seitlich stielartig zusammengezogen, auf der Unterseite von den anastomisierenden Lamellen bedeckt. Hutoberfläche anfangs flaumig, dann kahl, schmutzig gelblich, nach dem Grunde zu violett-bräunlich. Hutfleisch 2 mm dick, weiß. Lamellen gedrängt, kraus, nach hinten herablaufend und miteinander verwachsen, linealisch, 3 mm breit, lebhaft orangegelb. Sporen rundlich-elliptisch, 4 bis 5 μ lang, 3 bis 4 μ breit.

Gefunden an Nadelhölzern im Vogelsanger Walde bei Elbing. Nicht häufig.

Nr. 83. *Paxillus lepista* Fries. Schuppiger Krempling. — Die Exemplare, welche ich gefunden, waren 8 bis 10 cm hoch, 5 cm breit. Hut flach gewölbt, dann ausgebreitet und wenig gebuckelt, am Rande gelblich-weißlich, in der Mitte blaß rostbräunlich. Die Oberfläche er-

scheint dem bloßen Auge glatt, unter der Lupe filzig, nach dem Rande zu schuppig. Die Schuppen erscheinen aber nur als sehr flache Querfalten. Hutfleisch 6 mm breit, weiß, dann gelb und rötlich werdend. Lamellen herablaufend, gedrängt, linealisch, 3 bis 4 mm breit, erst weiß, dann gelblich und bräunlich. Sporen elliptisch, 7 bis 9 μ lang, 4 bis 5 μ breit, rostbraun. Stiel 6 cm lang, 1 cm breit, kahl, glatt, gelbbräunlich, rostbräunlich, faserig genetzt, zylindrisch, ganz am Grunde kreiselförmig verjüngt, innen voll. Fleisch weiß, dann rötlich, ohne besonderen Geruch und Geschmack.

Gefunden unter Buchen im Moos in der Nähe des Karpfenteiches im Vogelsanger Walde. Ich habe den Pilz lange Zeit für *Tricholoma flavobrunnea* gehalten und unbeachtet stehen gelassen. Die Hutfarbe von *P. lepista* ist nach Fries schmutzig weiß, das stimmt nicht genau mit meinem Pilz; alles übrige ist richtig. Von *Paxillus involutus* unterscheidet sich der Pilz durch den kahlen, nicht filzig-zottigen Hutrand, die zentrale, nicht exzentrische Hutstellung und die größeren Sporen.

Register.

Gattung *Psalliota* Harfenpilz, Egerling, Champignon.

arvensis . . . . . Nr. 1
augusta . . . . . „ 12
campestris alba . . . . . „ 7
campestris praticola alba . . „ 8
„ „ *cinerea* . „ 9
„ „ *rufescens* „ 15
„ „ *umbrina* „ 17
„ *silvicola* . . . . „ 6
„ *vaporaria* . . . „ 10
comtula . . . . . „ 4
cretacea . . . . . Nr. 3
echinata . . . . . „ 18
fulveola . . . . . „ 11
fulvo-denticulata . . . . . „ 11
haematosperma . . . . . „ 14
haemorrhoidaria . . . . . „ 16
pratensis . . . . . „ 5
rusiophylla . . . . . „ 13
silvatica . . . . . „ 2

Deutsche Namen.

Acker-Champignon . . . . Nr. 1
Blut-Champignon . . . . „ 16
Braungelber Champignon . „ 11
Braungelber gezähnelter Champignon . . . . „ 11
Dünstiger Champignon . . „ 10
Flaumhaariger Champignon . „ 4
Gelber Garten-Champignon . „ 10
Grauschuppiger Feld-Champignon . . . . . „ 9
Hain-Champignon . . . . „ 14
Igelstachliger Champignon . „ 18
Kreide-Champignon . . . „ 3
Majestätischer Champignon . „ 12
Rotbraunschuppiger Feld-Champignon . . . . „ 15

Rußblättriger Feldchampignon	Nr. 13	Weißer Feld-Champignon	Nr. 7
Umbraschuppiger Feld-Champignon	„ 17	Weißschuppiger Feld-Champignon	„ 8
Waldrand-Champignon	„ 2	Weißer Garten-Champignon	„ 7
Wald-Champignon	„ 6	Wiesen-Champignon	„ 5

Gattung *Stropharia*, Träuschling.

aeruginea	Nr. 27	*merdaria*	Nr. 26
albocyanea	„ 21	*palustris*	„ 29
coronilla	„ 24	*semiglobata*	„ 23
inuncta	„ 28	*squamosa*	„ 25
luleonitens	„ 20	*stercoraria*	„ 22
melanosperma	„ 19	*virudula*	„ 27

Deutsche Namen.

Gelbglänzender Träuschling	Nr. 20	Kranzförmiger Träuschling	Nr. 24
Gesalbter Träuschling	„ 28	Mist-Träuschling	„ 22
Glatter Träuschling	„ 10	Schuppiger Träuschling	„ 25
Grünspan-Träuschling	„ 27	Schwarzsporiger Träuschling	„ 19
Halbkugliger Träuschling	„ 23	Sumpf Träuschling	„ 29
Kot-Träuschling	„ 26	Weißlicher Träuschling	„ 21

Gattung *Hebeloma*, Tränling.

claviceps	Nr. 37	*punctatum*	Nr. 43
crustuliniforme	„ 34	*spoliatum*	„ 30
elatum	„ 32	*strophosum*	„ 40
fastibilis	„ 39	*subzonatum*	„ 35
longicaudum	„ 31	*testaceum*	„ 38
lugens	„ 33	*truncatum*	„ 36
mesophaeum	„ 41	*versipellis*	„ 44
petiginosum	„ 42		

Deutsche Namen.

Beraubter Tränling	Nr. 30	Punktierter Tränling	Nr. 43
Bräunlicher Tränling	„ 41	Räudiger Tränling	„ 42
Gestutzter Tränling	„ 36	Schalen-Tränling	„ 38
Gezonter Tränling	„ 35	Schleier-Tränling	„ 39
Hoher Tränling	„ 32	Trauernder Tränling	„ 33
Keuliger Tränling	„ 37	Verkümmerter Tränling	„ 40
Krustenförmiger Tränling	„ 34	Verschiedenhäutiger Tränling	„ 44
Langstieliger Tränling	„ 31	Widerlicher Tränling	„ 39

Gattung *Inocybe*, Faserkopf.

Bongardii	Nr. 59	*lacera*	Nr. 69
cincinnata	„ 71	*lucifuga*	„ 64
deglubens	„ 52	*maritima*	„ 67
descissa	„ 51	*perbrevis*	„ 61
destricta	„ 58	*plumosa*	„ 70
dulcamara	„ 57	*pyrodora*	„ 63
eutheles	„ 66	*rimosa*	„ 55
fastigiata	„ 56	*sambucina*	„ 47
fibrosa	„ 45	*scabella*	„ 65
geophylla	„ 48	*scaber*	„ 46
grata	„ 50	*strigiceps*	„ 60
hirsuta	„ 54	*tomentella*	„ 62
hiulca	„ 53	*tricholoma*	„ 49
hystrix	„ 68		

Deutsche Namen.

Angenehmer Faserkopf	Nr. 50	Klaffender Faserkopf	Nr. 53
Aufgerissener Faserkopf	„ 51	Kräftiger Faserkopf	„ 66
Birn-Faserkopf	„ 63	Kurzstieliger Faserkopf	„ 61
Bittersüßer Faserkopf	„ 57	Lichtscheuer Faserkopf	„ 64
Bongardis Faserkopf	„ 59	Meerstrand-Faserkopf	„ 67
Erdblättriger Faserkopf	„ 48	Rauhhaariger Faserkopf	„ 54
Faseriger Faserkopf	„ 45	Räudiger Faserkopf	„ 65
Filziger Faserkopf	„ 62	Russiger Faserkopf	„ 55
Flaumiger Faserkopf	„ 70	Schäbiger Faserkopf	„ 65
Geschundener Faserkopf	„ 52	Scharfer Faserkopf	„ 58
Grindiger Faserkopf	„ 46	Stachelborstiger Faserkopf	„ 68
Haariger Faserkopf	„ 49	Striegliger Faserkopf	„ 60
Holunder-Faserkopf	„ 47	Struppiger Faserkopf	„ 69
Kegeliger Faserkopf	„ 56	Wickel-Faserkopf	„ 71

Gattung *Astrosporina*, Sternkopf.

carpta	Nr. 72	*praetervisa*	Nr. 74
lanuginosa	„ 73	*Trinii*	„ 75

Deutsche Namen.

Faseriger Sternkopf	Nr. 74	Trinis Sternkopf	Nr. 75
Gerupfter Sternkopf	„ 72	Zerrissener Sternkopf	„ 73

Gattung *Gomphidius*, Schmierling, Keilpilz.

glutinosus	Nr. 76	*roseus*	Nr. 78
gracilis	„ 77	*viscidus*	„ 79

Deutsche Namen.

Großer Schmierling . . .	Nr. 76	Rosenroter Schmierling . .	Nr. 78
Klebriger Keilpilz	„ 79	Zierlicher Schmierling . .	„ 77

Gattung *Paxillus*, Krempling, Pfahlpilz.

acheruntius	Nr. 82	*lepista*	Nr. 83
atro-tomentosus	„ 80	*panuoides*	„ 82
involutus	„ 81		

Deutsche Namen.

Kahler Krempling	Nr. 81	Sammetfuß-Krempling . . .	Nr. 80
Muschel-Krempling . . .	„ 82	Schuppiger Krempling . .	„ 83

Über das Vorkommen der Sumpfschildkröte in Westpreußen. (3. Mitteilung.)

Von Dr. **P. Dahms** in Zoppot a. Ostsee.

Im Laufe der letzten drei Jahre habe ich einige weitere Fundorte von *Emys europaea* Schweigg. für unsere Provinz in Erfahrung bringen können.

Aus dem Regierungsbezirk Danzig erhielt ich zwei Daten. Nach Herrn stud. rer. nat. Hanns von Lengerken in Danzig wurde im Jahre 1905 eine größere Sumpfschildkröte im Langfuhrer Hammerparkteiche, Stadtkreis Danzig, an der Angel gefangen. Wie der Kutscher, der sie erbeutete, angab, kommt das Tier an diesem Orte häufiger vor (Mitt. 18. September 1909). Herr stud. von Lengerken fand ferner 1907 auf einer feuchten Wiese dicht am Freudentaler See (Kreis Danziger Höhe) ein kleines Exemplar der Sumpfschildkröte und setzte es ins Wasser (Mitt. 18. September 1909).

Im Regierungsbezirk Marienwerder fing Herr Fischereipächter Zierock ein solches Tier im Achtziger See bei Klein Jauth, Kr. Rosenberg. Es hatte eine ungewöhnliche Größe. Der Rückenpanzer war 17 cm lang und 14,5 cm breit; für die Entfernung von Kopf- bis Schwanzspitze wurde eine Strecke von 32 cm ermittelt („Gesellige"; Rosenberg, 20. Juni 1910). — Auf der Thorner Weichselkämpe erbeutete Herr stud. rer. nat. Werner Stachowitz in Thorn in der Mitte des Monats August 1910 eine *Emys*. Sie befand sich außerhalb des Wassers in einem mit Gras bewachsenen Erdloche, einige Meter von einem Weiden-umrahmten Tümpel entfernt, wie sie für die dortigen Kämpen typisch sind. Das Tier war ausgewachsen und hatte ein etwa 13 bis 15 cm langes Schild. In der Gefangenschaft zeigte es sich äußerst munter und nahm sofort frisches Fleisch an. Das Rückenschild war stark abgenutzt, so daß der Verdacht zurückzuweisen ist, das Tier sei ausgesetzt oder entronnen. Auch die Größe spricht nach Herrn stud. Stachowitz dafür, daß es sich um ein Tier handelt, das stets in Freiheit lebte. Fand er doch auf dem Markte immer nur kleinere Exemplare. Der Städtische Förster bestätigte ihm auch, daß an diesem Fundorte häufiger Schildkröten anzutreffen seien. Erst im vorigen Jahre habe er dort drei solcher Tiere gefangen; leider seien sie noch im gleichen Jahre in der Gefangenschaft eingegangen (Mitt. 28. September 1910). — Schließlich wurden vor mehreren Jahren in Richnowo,

Kr. Graudenz, zahlreiche Schildkröten von Herrn Kaufmann Reinhold Giese in Flatow beobachtet und auch gefangen (Mitt. des Herrn Gutsbesitzer Jochim-Graudenz; 23. November 1909).

Inzwischen hat sich das hier interessierende Tatsachenmaterial erheblich vermehrt, besonders durch einen Aufsatz von H. Conwentz[1]). Dieser bringt eine Menge von Daten, die unsere Kenntnis von dem Auftreten der Sumpfschildkröte wesentlich erweitern. Die zugrundeliegenden Stücke sind von einem Zoologen als *Emys europaea* Schweigg. bestimmt. Wieweit sie spontan sind, ist natürlich ohne weiteres nicht zu ersehen. Sie sollen zur Abrundung und Vervollständigung des Gesamtbildes hier mitbenutzt werden. Das Gleiche gilt für die Literatur, welche noch nicht berücksichtigt wurde oder inzwischen erst erschien. Auch einige andere Punkte müssen zur Behandlung kommen, die dem heutigen Stande unserer Vorstellung jetzt etwas näher gerückt werden können, als es bisher möglich war.

Das Kärtchen, das ich für das Vorkommen von *Emys* in Westpreußen entwarf[2]), hat eine Weiterung erfahren. Als Hauptverbreitungsgebiet konnte ich zwei Teile der Provinz, eins im Südosten und eins im Südwesten, festlegen. Herr Universitätsprofessor Dr. Lühe[3]) in Königsberg hat in Anlehnung an diese beiden Gebiete auf eine weitere Karte die ostpreußischen Kreise eingetragen, für die das Auftreten der Schildkröte ebenfalls sicher bekannt ist. Es sind das: Allenstein, Lötzen, Neidenburg, Ortelsburg, Osterode, Rössel, Sensburg. Dabei ergibt sich, daß der Bezirk in Ostpreußen sich sehr schön an das östliche der beiden westpreußischen Verbreitungszentren anschließt. Er entspricht bis auf die Kreise Johannisburg und Lyck vollkommen dem heutigen Regierungsbezirk Allenstein.

Wenn ich früher bereits meine Verwunderung aussprach, daß aus dem Kreise Thorn Funde unserer Schildkröte nicht bekannt seien[4]), so ist meine Erwartung, die ich damit indirekt zum Ausdruck brachte, inzwischen erfüllt worden. Nicht nur dieser Kreis ist nunmehr dem westpreußischen Verbreitungsgebiete zuzurechnen, sondern auch Dt. Krone, Marienwerder, Schlochau und Schwetz. Damit wäre die Lücke zwischen den beiden zuerst bekannten Zentren ausgefüllt und der westpreußische Gesamtkomplex für die Verbreitung außerdem noch durch das Hinzutreten von Dt. Krone etwas nach Westen verschoben. Er umfaßt jetzt, mit Ausnahme von Kreis Kulm, den ganzen Regierungs-Bezirk Marienwerder. Seit den Angaben von Friedrich Samuel Bock (1784)

---

[1]) Conwentz: Vorkommen und Verbreitung der Sumpfschildkröte in Westpreußen und im Nachbargebiet. Mit 2 Abb. 30. Amtl. Bericht über die Verwaltung des Westpr. Prov.-Museums für das Jahr 1909. Danzig 1910. S. 44 bis 60.

[2]) Dahms, Paul: Weitere Mitteilungen über das Vorkommen der Sumpfschildkröte, *Emys europaea* Schweigg., in Westpreußen. 31. Ber. d. Westpr. Bot.-Zool. Ver. 1909, S. 160.

[3]) Lühe: Die Verbreitung der Sumpfschildkröte in Ostpreußen. Mit 1 Fig. Schrift. d. Phys.-Ökon. Ges. zu Königsberg i. Pr. 50. Jahrg. 1909; 1910. S. 348—350.

[4]) a. a. O. S. 161.

sind in diesem Restgebiet Funde nicht bekannt geworden. Da es jedoch ringsum von Kreisen umschlossen ist, welche die Sumpfschildkröte beherbergen, dürfte auch für Kulm jeden Tag eine bejahende Notiz zu erwarten sein.

Emys bewohnte auch noch nach der Eiszeit die Sümpfe und Moore von ganz Deutschland und dehnte ihr Gebiet bis an den Rhein und nach England hin (Brehm). Doch auch aus Südschweden, Dänemark und der Westschweiz sind Rückenschilde und andere Reste von ihr in Torfmooren gefunden worden.

Ein Bild von der jetzigen Verbreitung erhalten wir bereits beim Überblicken der Literatur. So sind nach C. Grevé[1]) für Kurland fünf Fälle bekannt, „die mit genauen, drei, die mit annähernden Daten versehen sind, und vier ohne Zeitangaben. Erwähnt werden im ganzen 22 Exemplare oder mehr". Freilich sind seit etwa 26 Jahren keine Nachrichten über weitere Funde an die Öffentlichkeit gelangt. Wieweit die Angabe von G. Schweder[2]) sich auf diese aufgeführten oder noch ältere Stücke bezieht, ist nicht zu entscheiden. Jedenfalls kommt das Tier in Livland, nördlich der Düna, nicht mehr vor. Nach einer Angabe von R. Hilbert in Sensburg in Ostpreußen würde sich das Verbreitungsgebiet für diese Provinz durch den Fund bei Tannenwalde, nahe Rastenburg, etwas nach Norden hin vergrößern[3]). Erwähnt mag hier nochmals werden, daß Heinrich Rathke sich bereits 1846 dahin aussprach, das Reptil sei in der südlichen Hälfte der Provinz häufig, selten dagegen in der nördlichen. Daß er auch das Tier in Westpreußen für selten hielt, darf nicht verwundern. War man doch bis 1906 auch in unserer Provinz der gleichen Meinung und hielt es sogar für ausgestorben. R. Friederichs[4]) berichtet über die Sumpfschildkröte in der Mark Brandenburg[4]) und Hahn[5]) über diese in Mecklenburg-Strelitz. Die erstere Arbeit faßt die Fundnachrichten aus der Mark zusammen und weist auf das allmähliche Zurückdrängen des Tieres in diesem Gebiete hin. Die andere gibt an, daß in den letzten 25 Jahren *Emys* mit Sicherheit in 24 Gewässern nachgewiesen werden konnte. Alte Tiere auf dem Wege zur Eiablage wurden öfter erbeutet und junge Exemplare von Walnußgröße ausgepflügt. Über das Vorkommen in Posen, Hannover, Schleswig-Holstein und andere Funde ist ebenfalls berichtet worden[6]). Eine

---

[1]) Grevé, C.: Die Teichschildkröte (*Emys orbicularis* [L.]) in den Ostseeprovinzen. Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. 53, Riga 1910. S. 19—23; vergl. S. 22, 23.

[2]) Schweder, G.: Die Baltischen Wirbeltiere nach ihren Merkmalen usw. J. Deubner-Riga-Moskau. 1911, S. 54.

[3]) Beobachtungen von Sumpfschildkröten und Nörz in Ostpreußen. Schrift. d. Phys.-Ökon. Ges. zu Königsberg i. Pr. 51. Jahrg. 1910; 1910. S. 315, 316.

[4]) Mitt. des Fischerei-Vereins für die Provinz Brandenburg. Band 2, Heft 13, 9. Sept. 1910, S. 201 ff. — Globus Bd. 98, Nr. 22; 15. Dez. 1910, S. 354, 355 (Ref.).

[5]) Zum Vorkommen der Sumpfschildkröte (*Emys europaea*) in Mecklenburg-Strelitz. Archiv d. Ver. der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg. 64. Jahr (1910). Güstrow 1910, S. 149—151.

[6]) 29. Amtl. Bericht über die Verwaltung des Westpreußischen Provinzial-Museums für das Jahr 1908. Danzig 1909, S. 18, und 30. Amtl. Bericht für 1909, Danzig 1910, S. 53 bis 57.

gute Vorstellung von der Verbreitung erhält man, wenn man die Fundorte in eine geologische Karte einträgt, in der die Endmoränen und Urstromtäler verzeichnet sind[1]). Schon während des Zeichnens fällt der Umstand auf, daß diese Orte in die Moränengebiete bzw. in die alten Flußläufe hineinfallen, ferner auch, daß sie vielfach mit den auf der Karte verzeichneten, bekannten Namen zusammentreffen.

Von den Ostseeprovinzen mit ihren wenig bekannten Resten des Diluviums beginnend, treffen wir auf ein Hauptverbreitungsgebiet in Ostpreußen. Die hier gemachten Funde liegen fast sämtlich (80 bis 90 %) direkt in den Endmoränen der letzten Eiszeit. Auf westpreußischem Gebiete östlich der Weichsel treten die Moränen weniger dicht zusammen und sind auch nicht in so reicher Menge vertreten, wie in der Nachbarprovinz. Wie ich schätze, stehen etwa 50 % der vorliegenden Fundorte mit ihnen in näherer Beziehung. Auf der Westseite des Weichselstromes treten die Moränenzüge wieder zu einem dichten Gewirr zusammen. Zwischen ihnen und in ihrer größten Nähe liegen dann auch wieder die meisten Fundorte. In Pommern ziehen sich diese von Rummelsburg (Pomm.) nach Arnswalde (Brandenburg) und dem Kreise Saatzig (Pomm.) an den Abflüssen zu dem Thorn-Eberswalder Haupttal[2]) bzw. den pommerschen Küstentälern hin. Dann verlaufen sie weiter über Angermünde, Templin und Prenzlau in Brandenburg und Neu-Strelitz über die mecklenburgische Seenplatte auf die Wismarer und Lübecker Bucht zu und ferner durch Schleswig-Holstein, wo sie wieder fast vollständig mit dem Moränenzug zusammenfallen. Es entspricht dieser Verlauf der Fundorte der Stillstandslage des zurückweichenden Eises, als es mit seinem Südrande der ganzen Ausdehnung nach auf der Höhe des Baltischen Höhenrückens lag. Da es während dieser Phase, der längsten Zeit des Rückzuges, in Ruhe blieb, bildet ihr Endmoränenzug nun einen fast ununterbrochenen Zusammenhang von Schleswig-Holstein bis zur russischen Grenze und über diese hinaus nach Osten. — Weitere zusammenhängende Reihen von Fundorten verlaufen von den Kreisen Strelno und Witkowo in Posen nach Bromberg hin im alten Thorn-Eberswalder Urstromtal und vom Bomst nach Schwerin im Warschau-Berliner Tal. Diese Züge sind gekennzeichnet durch kleine Seenzüge, wahrscheinlich die Reste alter subglazialer Abflüsse zum jeweiligen Urstrom, Flußlaufverbindungen und mooriges Gelände. — Auch aus der Richtung von Magdeburg, Provinz Sachsen, her verläuft ein solcher Streif durch den Kreis Zauch-Belzig (Brandenburg) und Westhavelland nach Joachimstal i. U. und ein anderer vom

---

[1]) Keilhack, K.: Begleitworte zur Karte der Endmoränen und Urstromtäler Norddeutschlands. Mit einer Tafel. Jahrbuch der Königl. Preuß. Geolog. Landesanstalt für 1909, Bd. 30, Teil 1, Heft 3; Berlin 1909, S. 507 bis 510, und Geinitz, E.: Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. Mit 22 Figuren und 1 Karte. Neues Jahrbuch für Mineralog., Geolog. und Paläontologie. Beilage — Bd. 16, 1902, S. 1—98.

[2]) Keilhack: Thal- und Seebildung im Gebiet des Baltischen Höhenrückens. Mit 1 Tafel. Verh. d. Ges. für Erdkunde zu Berlin 1899, Nr. 2 und 3, S. 129 bis 139.

Kreise Kalau aus durch den Kreis Beeskow-Storkow (beide in Kr. Brandenburg), bzw. von Guben, in nordwestlicher Richtung und im Warschau-Berliner Urstromtal ebenfalls nach Joachimstal hin.

Abseits und isoliert liegen die Fundorte in und um Danzig, von Geestemünde, Köslin und Tilsit. Es dürfte schwer zu entscheiden sein, ob sie von Tieren bevölkert wurden, die aus ihrer natürlichen Heimat stromabwärts geschwemmt in der Nähe der Strommündung passende Wohnsitze fanden, oder ob sie aus der Gefangenschaft der nahen Städte entflohen.

Das Braunschweigische Gebiet und das Königreich Sachsen weisen bereits Moränenbildungen des älteren Diluviums auf, ebenso Holland.

Ein Vergleich solcher Diluvialgelände mit den Aufenthaltsorten der Schildkröte zeigt, weshalb die bekannten Fundorte sich so gut in die geologische Karte einpassen. Die Einsattelungen und Vertiefungen zwischen den einzelnen Höhenkuppen der Moränenlandschaften erfüllen kleinere oder größere Seen. Diese ursprünglich vorhandenen Wasserbecken können verlanden und so die Veranlassung zur Bildung von Torfmooren geben. Hier und da durchfurchen auch tiefe, heute teilweise tote Täler diese Landschaft; sie sind meist als Abflußrinnen der ehemaligen Schmelzwässer zu deuten. Ferner wurden die alten Flußbetten durch die Diluvialsedimente stark verschlämmt. Dadurch entstanden zahlreiche Seen von verschiedener Größe.

Die jetzige Ausbreitung betrifft also mit Sicherheit die deutschen Provinzen Ost- und Westpreußen, Brandenburg, Pommern, Posen und Schlesien. — Über das Vorkommen in Schlesien soll in nächster Zeit von anderer Seite zusammenfassend berichtet werden. Es dürfte dann nicht uninteressant sein, auch diese Angaben mit ihren Fundorten auf der geologischen Karte zu verfolgen. Neu hinzukommt zu den bereits früher genannten Fundgebieten die Provinz Schleswig-Holstein. Die von hier bekannten Fundorte sind freilich größere Städte, deren Gelände andererseits all das bietet, was für den Aufenthalt von *Emys* von Bedeutung ist. Über zwei von den bekannten Fundorten führt der große Moränenzug direkt hinüber. Auch die Provinz Hannover wird wohl bald als Heimat der Schildkröte unbeschränkt anzusprechen sein. Liegt sie doch zwischen Provinzen, in denen *Emys* nachgewiesen ist, und weist ein ähnliches Gelände wie die ihr benachbarten auf.

Für die Verbreitung der Sumpfschildkröten von größeren Städten aus bietet Danzig ein vortreffliches Beispiel. Dort wurde sie im Festungsgraben des Ravelin und von Weichselmünde, in der Schuitenlake, in der Nähe und im Gewässer des Kleinkammer-Parkteiches, des Strießbaches und des Sasper Sees, ferner in dem Mühlteich von Oliva und von Strauchmühle und am Freudentaler See gefunden und nachgewiesen. Nach diesen Daten müßte man ohne Bedenken annehmen können, das Tier sei hier sehr verbreitet, überaus häufig und selbstverständlich spontan. Besonders der Umstand gibt ein schiefes Bild von den tatsächlichen Verhältnissen, daß *Emys* hier vielfach auf festem Boden und sogar auf Wegen erhascht wurde. Danzig scheint mit seiner Umgegend

bei den jetzt für die Sumpfschildkröte so ungünstigen Lebensbedingungen das Gelobte Land zu sein. Unwillkürlich gelangt man auch dadurch zu falschen Anschauungen, daß man darauf hinweist, hier und dort würden solche Reptilien sogar auf dem Markte feilgeboten. Wohl aber hat dieses Feilbieten eine gewisse Bedeutung für sie. Das Tier wird in die Wohnungen mitgebracht, allerseits betrachtet, und damit steigt ein gewisses Interesse für seine Lebensweise auf, die bei Gelegenheit zum Ausdruck kommt. So wurde sein Vorkommen im Flußgebiete der Oder in Mähren und Österreichisch Schlesien auch erst allgemeiner bekannt, als man bereits lange Zeit hindurch mit ihm auf dem Markte Handel getrieben hatte (S m y ċ k a). Ob die feilgebotenen Tiere freilich spontan sind oder ihrerseits wieder gekauft wurden, ist so leicht nicht festzustellen. Nach D ü r i g e n und L a m p e r t[1]) wurde früher in der Ucker- und Neumark, insbesondere von Wrietzen und Frankfurt a. O. aus mit ihnen ein lebhafter Handel betrieben. Während der Fastenzeit der Katholiken schickte man sie „zu vielen Fudern" nach Schlesien und Böhmen.

Wie ich bereits früher berichtete[2]), wurde die Sumpfschildkröte auch gelegentlich auf den Langfuhrer Wochenmarkt gebracht. Trotzdem nach verschiedenen Seiten Nachfragen angestellt wurden, konnte leider eingehenderes hier nicht ermittelt werden. Inzwischen hat sich der Schleier, der über dieser Angelegenheit lag, gelüftet. Herr stud. rer. nat. H a n n s v o n L e n g e r k e n teilte mir hierüber folgendes mit (18. September 1909): Die in Betracht kommende Frau erschien zweimal auf dem Markte und dann nie wieder. War doch ihr Absatz, wie sich von vornherein vermuten ließ, ein äußerst geringer. — Herr stud. v o n L e n g e r k e n erstand ein Tier zu 0,75 M und schätzt dessen Alter auf etwa fünf Jahre. Als Futter wurden Salat, Regenwürmer und rohes Rindfleisch verwendet, doch ging das Tier bald aus unbekannten Ursachen ein. — Wie sich durch Fragen aus der Frau herausholen ließ, stammen diese Schildkröten nicht aus Westpreußen. Der Fundort war nicht zu ermitteln, doch äußerte sich die Händlerin in folgenden Worten zur Tatsache: „Woher die Biester sind, wees ich nich, hier gibt dat sowas nich. Die sin von ganz weit weg." Schließlich gab sie an, sie habe die Tiere von einem durchziehenden Händler erstanden. — Von Interesse dürfte auch die Notiz sein, daß *Emys* auf dem Markte von Thorn gelegentlich zum Verkaufe ausgestellt wird. Herr stud. S t a c h o w i t z , dem ich die Mitteilung verdanke (28. September 1910), setzt freilich hinzu, daß die feilgebotenen Tiere stets nur klein gewesen seien.

Der Handel mit Schildkröten durch die Italiener setzte erst gegen Ende der 70 er Jahre des vorigen Jahrhunderts ein; später wurde er von Geschäftshäusern übernommen und weitergeführt. In Süditalien und besonders im Vene-

[1]) Lampert, Kurt: Über einen Fund der Sumpfschildkröte in Württemberg. Jahreshefte des Ver. für vaterländ. Naturk. in Württemberg. 65. Jahrg., Stuttgart 1909, S. 270—274, vergl. S. 272.

[2]) Weitere Mitteilungen usw. Vergl. S. 144, 145.

tianischen wird das Tier zum Verkaufe an Liebhaber von Aquarien und Terrarien gefangen. Ich entsinne mich der Zeit noch recht wohl, als die ersten kleinen Schildkröten durch den Handel nach Danzig kamen; es war um das Jahr 1878. Der Inhaber der noch heute in der Heiligegeistgasse bestehenden Hutfabrik A u g u s t H o f f m a n n, der ein großer Liebhaber und Freund der Tiere war, brachte das Aquarienwesen zu einem erheblichen Ansehen[1]). Seine Sammlungen von lebendem Material vergrößerten sich mehr und mehr und verlangten ihre Abwartung und Pflege. Neben den ausländischen Tieren wurden jedoch auch solche aus der Heimat verlangt, und so kam es, daß seine Söhne und ihre Freunde in den Tümpeln der Wälder von Langfuhr und Dreischweinsköpfe und auch sonst im Gelände, nach verschiedenartigem lebendem Getier und vor allem nach Nahrung für die Bewohner der Aquarien und Terrarien suchten. Da der Fleiß der Sammler durch kleine Belohnungen aus den vorhandenen Vorräten anerkannt und weiter angespornt wurde, wuchs das Interesse an diesem Zweig der angewandten Naturkunde ganz bedeutend und regte zu einer immer weiteren Ausdehnung der eigenen Sammlungen an. Gerade die kleinen, etwa 5 cm langen Schildkröten waren lange Zeit das Ziel all unserer Wünsche, und wem es gelang, eine davon zu erstehen, konnte des aufrichtigsten Neides seiner Kameraden gewiß sein. Wenn schon dieses Interesse für die Tierwelt recht anerkennenswert war und die Eltern der Jungen diese Neigung auch nach Möglichkeit unterstützten, so machte die Schule leider bald eigenartige Erfahrungen. Die Leistungen gingen recht erheblich zurück, und als sie sich trotz aller Ermahnungen nicht wieder heben wollten, wurde kurzer Prozeß gemacht. Das Halten von Tieren wurde untersagt, und die bereits vorhandenen mußten abgeschafft werden. Ich habe damals meine Schildkröten in den Stadtgraben am Hohen Tor ausgesetzt; wo meine Kameraden mit ihren Lieblingen abblieben, ist mir freilich unbekannt.

In den Iahren 1891 und 1892 führte mich mein täglicher Weg in Danzig durch die Drehergasse, einer schmalen Straße neben der Langen Brücke. In einem kleinen Laden wurden damals zwischen dem Außen- und dem Innenfenster der Auslage — entsprechend dem sog. „Wintergarten" in Wohnungen — Sumpfschildkröten zum Verkauf gehalten. Die Tiere wurden mit Salat gefüttert und stellten sich gern aufrecht, wenn Sonnenstrahlen ihren Behälter auf kurze Zeit trafen, um möglichst viele Wärme aus ihnen aufzunehmen. Ob der Verkauf lohnend war, weiß ich nicht. Wohl aber war ein lebhaftes Interesse für die Tiere vorhanden, und oft standen die Kinder voll Teilnahme davor und machten ihre Beobachtungen und Bemerkungen. Daß Kinder leicht auch auf die Erwachsenen ihr Interesse übertragen, ist bekannt; und wenn der Preis nicht zu hoch und die Überzeugungskraft und Beredsamkeit des Verkäufers erheblich ist, wird der Handel bald abgeschlossen. Die hierbei aus-

[1]) Bail, Th.: Mitteilungen über die Fauna von Danzig und seiner Umgebung. Danzig in naturwissenschaftlicher und medizinischer Beziehung. Danzig 1880, S. 61—96; vergl. S. 78.

gespielten Schlagworte dürften sich in gewisser Hinsicht mit denen decken, die vor einiger Zeit angeführt wurden, als kleine Heideschnucken zum Verkaufe angepriesen wurden. Man rühmte, daß sie eine Zierde von Wiese und Park sowie ein passender Spielgefährte für Kinder seien, dabei wären sie anspruchslos und lieferten geschlachtet ein schönes Fell und einen an Reh erinnernden Braten. Anspruchslosigkeit und Geduld sind auch bei *Emys* vorhanden, die aus ihr gewonnene Suppe hat einen guten Ruf, ihr Panzer läßt sich hier und dort verwerten. Daß das Interesse für sie bald erlahmte, besonders da das Tier den zur Nahrung gebotenen Salat nicht dauernd fressen wollte und daher krank sein mußte, daß dann von dem Schlachten und Zubereiten wohl meist Abstand genommen wurde, besonders da man sich im unklaren befand, wie man dabei verfahren müsse, läßt sich verstehen. Der langweilige Gast wurde dann wohl verhandelt oder verschenkt, vielleicht auch aus Mitgefühl mit seiner scheinbaren Krankheit seinem Elemente zurückgegeben und in das nahe Wasser geworfen. — Derartige kleine Handlungen kommen in besuchteren und breiteren Straßen kaum vor; die hohe Ladenmiete, der niedere Kaufpreis der Stücke und das geringe Interesse des dahinhastenden Geschäftslebens legen dagegen Verwahrung ein. Hier in der Drehergasse lebten tierfreundliche Menschen, die gegen Herbst ihr Geschäft mit Schildkröten, das nicht mehr Zugkraft hatte, aufgaben und sich zwischen die Doppelfenster eine zahme Krähe setzten, das frühere Terrarium also in ein Vogelhaus umwandelten.

Nehmen wir nun noch die Schildkröten vom Langfuhrer Wochenmarkte hinzu, so müssen wir uns sagen, daß bei ihnen weniger der Ort der Herkunft, als des Verbleibs von Interesse ist. Ich kann hier nur drei solcher Verkaufsstellen anführen, muß aber dabei auf die stattliche Menge von auswärtigen Geschäftshäusern hinweisen, die ihre Kataloge mit den verschiedensten Vertretern der Reptilien, Amphibien und Fische aus der Heimat und Fremde leicht zur Verfügung stellen und unter den bequemsten Zahlungs- und Versandbedingungen liefern.

Die Liebhaberei für Schildkröten ist nicht allzusehr verbreitet. — Die Landschildkröten erregen bei ihrer Langsamkeit kein rechtes Interesse, die Sumpfschildkröten befinden sich dagegen, im Zimmer gehalten, unter unnatürlichen Bedingungen und machen deshalb auch nur wenig Freude. Nur wo ihnen genügend Raum und Bewegungsfreiheit unter entsprechenden äußeren Verhältnissen geboten werden kann, kommen sie zur Geltung. Die letzteren Bedingungen sind freilich sehr schwer zu erfüllen. Trotzdem finden sich nicht nur unsere *Emys*, sondern auch andere im Wasser lebende Schildkröten verhältnismäßig oft in Gefangenschaft und gelangen durch Flucht oder Entfernung zur Freiheit. Die neueste Literatur führt viele und verschiedenartige solcher Tiere auf, die sich so der Freiheit erfreuten. — Ich kann in dieser Hinsicht nur über die Griechische Landschildkröte berichten. Im Juni 1911 wurde ein Exemplar davon in Zoppot, und zwar auf der Seestraße erbeutet. Da am darauf folgenden Tage drei weitere Funde an verschiedenen Punkten der Stadt

gemacht wurden, ist es außer Frage, daß sie an einer Stelle in größerer Menge gefangen gehalten wurden. Da um diese Zeit in der Seestraße vor einem Kolonial- und Delikatessengeschäft hinter einem locker zusammengerollten und dem Boden nicht fest anliegenden Drahtgeflecht Landschildkröten zum Verkaufe bereit gehalten wurden, hat man hier wohl den Ausgangspunkt ihrer Wanderung anzunehmen.

Am Vormittag des 27. Januar 1909 machten die Herren Prof. Boldt und Prof. Dr. Treichel aus Danzig einen Spaziergang durch Langfuhr. Dabei trafen sie an der Ecke vom St. Michaels- und dem Königstaler Weg eine Schildkröte, die von dem Gewichte eines Wagens zermalmt war. Es gelang mir, am nächsten Tage das Tier in seinem zertrümmerten Gehäuse an dieser Stelle in hart gefrorenem Zustande noch aufzufinden. Es handelte sich um eine etwa 15 cm lange *Testudo graeca* L. Auch das auf den sog. Pferdewiesen der Lauenburger Vorstadt von Kolberg gefundene Tier — über das ich früher berichtete —, stammt sicher aus der Gefangenschaft, gleichgültig, welcher Gattung und Art es angehörte.

Ist es leicht, die Landschildkröte im Freien als eine Ausländerin ohne weiteres zu erkennen, so stellen sich dort unüberwindbare Schwierigkeiten entgegen, wo man eine *Emys* als einheimisch oder als Flüchtling aus der Gefangenschaft bezeichnen soll. Ende der 70er Jahre wurde sie verschiedentlich in den Becken der Springbrunnen von Privat- und Gesellschaftsgärten — auch Danzigs — gehalten. In der Mitte der Anlage erhob sich meist ein Tuffsteinfels, aus dem das Wasser emporsprang und auf den es plätschernd wieder zurückfiel. Es befeuchtete das Gestein und ließ die angepflanzten Gewächse zur üppigen Entwickelung kommen. Hier ergaben sich die verschiedenartigsten Bedingungen für das Leben eingesetzter Tiere; hier bot sich ein Aquarium in Verbindung mit einem Terrarium für den Besucher der Gärten. In solchen Anlagen wurde die Sumpfschildkröte in den ersten Jahren auch gehalten, solange man ihre Neigung, den Fischen und Amphibien nachzustellen, noch nicht kannte oder an sie nicht glaubte. Gegen Ende des Jahres wurde sie beim Entleeren der Wasserbehälter meist nicht mehr gefunden. Nach kräftiger Dezimierung ihrer Mitgefangenen und vielleicht auch aus anderen Gründen, war sie ausgezogen, um andere passendere Jagdgründe zu suchen. Bei der Beweglichkeit und der zur Nachtzeit bemerkbaren Lebhaftigkeit des Tieres wird die Tuffsteinbekleidung der inneren Bassinmauer ihm nicht zuviel Schwierigkeiten in den Weg gestellt haben. Daß auch in vielen anderen Städten *Emys* ausgesetzt wurde, wie es zum Beispiel vom Fasanengarten in Celle bereits aus früheren Jahrhunderten bekannt ist, unterliegt meines Erachtens keinem Zweifel. Auch aus der jüngsten Zeit liegen einige Nachrichten dieser Art vor. So erfuhr sie im Weichbilde der Stadt Stralsund durch städtische Organe und Privattätigkeit weitgehenden Schutz. Dieser machte sich durch eine langsame Vermehrung und Ausbreitung ihrerseits bemerkbar. Zu den letzten Resten des früheren Bestandes, die den sog.

Moorteich bevölkerten, wurden zwecks Blutauffrischung von auswärts bezogene Stücke im Stadtwalde ausgesetzt. Nach einigen Jahren zeigten sich dann Exemplare im Kniepteich und auf der Knieperfeldmark. — Ferner setzte der Rittergutsbesitzer Herr A b e l - A l t e n - Sührkow in Mecklenburg während der letzten zehn Jahre in den Gewässern seiner Besitzung mehrere Hundert Stück aus. Der Erfolg ist günstig, denn heute kann man überall auf den Nachbargebieten einige dieser Tiere beobachten[1]).

Die der Sumpfschildkröte so bequem zu bietende Pflanzenkost, der „Salat", wie die herumziehenden Händler den Käufern so schön und bequem zu sagen wissen, steht ihr auf die Dauer nicht an. Sie kümmert und bietet bei ihrer unnatürlichen Umgebung im Zimmer noch weniger Interessantes als sonst. Entweder wartet man geduldig, bis sie sich erholt, d. h. man läßt sie vollständig verhungern, oder man setzt sie in Freiheit und überläßt es ihr, für sich selbst zu sorgen. Auch der Winterschlaf mag ihr zur — freilich verderbenbringenden — Freiheit verhelfen; sie wird als verendet ins Freie gebracht und erfriert. Zur Sommerzeit wird sie für die Umgegend besuchter Badeorte eine günstige Gelegenheit zur Bereicherung der Fauna bieten. Händler beschaffen hier allerlei Spielzeug, künstliches und natürliches, womit die Kinder getröstet werden, wenn die Eltern ihren Vergnügungen nachgehen. Wo die Tiere schließlich abbleiben, entzieht sich in den meisten Fällen der allgemeinen und besonderen Kenntnis. Schließlich sei noch eine weitere Möglichkeit hervorgehoben, wie Terrarien- und Aquarientiere zur Freiheit kommen. Sie setzen ihren Besitzer in die schlimmste Verlegenheit, wenn er mit seiner Familie auf Reisen geht oder auf längere Zeit seinen Haushalt auflöst. Ein Hündchen oder ein Vogel ist wohl leicht bei Freunden und Verwandten untergebracht, nicht so ein Behälter mit „giftigen" Geschöpfen. In der äußersten Not setzt der Naturfreund, der seine Lieblinge nicht bis auf weiteres sich selbst überlassen mag oder kann, diese aus. Daß derartige Fälle eintreten, scheint mit ein Fund zu gewährleisten, der im Juni des vorigen Jahres (1911) im Zoppoter Walde gemacht wurde. Es handelt sich um eine Würfelnatter, *Tropidonotus tesselatus* W a g l., die zwischen die Gabelung eines Baumstammes ausgesetzt, dort von einem Arbeiter angetroffen und erschlagen wurde. Abgesehen davon, daß es sich um kein Mitglied der heimischen Fauna handelt, ist der Aufenthaltsort so eigentümlich, daß ihn das Tier ohne fremde Hilfe nicht hätte erklimmen können noch mögen. Man hat es mit mehr Geschmack als richtigem Verständnis ausgesetzt. Auch andere Terrarienbewohner hat man gelegentlich bei uns im Freien angetroffen. So fand man im Walde von Heubude, Kr. Danziger Niederung, die Smaragdeidechse *Lacerta viridis* L a u r., den Grüneder der rheinischen Weinbauern, in einem toten Exemplar. Das Tier bewohnt die Länder im Osten und Norden des Mittelmeeres. Auch in

[1]) Archiv der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg. 65 Jahr (1911), 2. Abt., Güstrow 1911, S. 163.

Deutschland kommt es vereinzelt vor; früher galten als nördlichstes Vorkommen die Rüdersdorfer Kalkberge in der Mark. Das einzige mit Sicherheit beobachtete Vorkommen in Westpreußen ist in der Nähe von Thorn[1]). Bei der Betätigung des Interesses, das in der lezten Zeit dem Vorkommen unserer heimischen Sumpfschildkröte entgegengebracht wird, erbeutete man in einem Falle eine Kaspische Wasserschildkröte, *Clemmys caspica* Gm. und in acht Fällen entlaufene Exemplare der griechischen Landschildkröte, *Testudo graeca* L.; von letzteren gingen dem Westpreußischen Provinzial-Museum drei Belegstücke zu[2]). Ferner wurde im August dieses Jahres (1912) zwischen dem Fußpfad am Stadtgraben bei Kneipab in Danzig und dem Wasser selbst ein Feuersalamander, *Salamandra maculosa* L a u r. von mittlerer Größe gefunden. Bisher soll er nur in verschiedenen Kellern von Wohnhäusern Neustadts (Wpr.) beobachtet sein[3]). Wie weit er aber als heimisch angesprochen werden kann, ist äußerst fraglich[4]).

Bei großen Tieren, die für die gewöhnlichen Verhältnisse im Terrarium verschiedenartige Schwierigkeiten bereiten und nach denen deshalb im Handel kaum Nachfrage besteht, ist es wohl ausgeschlossen, daß sie Flüchtlinge sind. Wie weit aber sie oder ihre Eltern sich neuen Wohnplätzen angepaßt haben, sie also als Beweisstücke für ein spontanes Vorkommen aufgeführt werden können, ist immer noch eine offene Frage. Anders steht es mit Exemplaren, die pathologische Escheinungen aufweisen. Ablösung von Schildern und Runzelbildung weisen auf ungünstige Lebensbedingungen hin und ferner darauf, daß sie kaum imstande waren, sich bessere und günstigere zu erobern. Derartige, wenig schön ausgebildete Tiere kommen auch nicht in den Handel. — Daß die Sumpfschildkröte weite Wanderungen antritt, wenn Hunger und Liebe sie treiben, habe ich bereits a. a. O. betont. So nimmt H. S i m r o t h an, daß sie sich neuerdings wiederum das Gebiet von Leipzig zu erobern suche. Da in dieser Gegend Moränenbildungen aus der sog. vorletzten Eiszeit anzutreffen sind, hat diese Tatsache wenig Befremdendes an sich. Desgleichen soll *Emys* in der Umgegend von Krefeld nach T r o s c h e l[5]) aus dem Osten, etwa auf dem Wege des Donau-Mainkanals, eingewandert sein.

An dieser Stelle möchte ich noch eine Auffassung zum Ausdruck bringen, die das Vorkommen des Tieres im Weichselgelände betrifft. Wie ich bereits früher hervorhob, bildet die Weichsel eine Lücke zwischen den beiden Haupt-

---

[1]) 28. Amtl. Ber. über d. Verwaltung d. Westpr. Prov.-Mus. für 1907; Danzig 1908, S. 18.

[2]) 30. Amtl. Ber. usw. für d. Jahr 1909; Danzig 1910, S. 45 und 59.

[3]) Treichel, A.: Zoologische Notizen. VII. Ber. über d. 11. Wandervers. d. Westpr. Bot.-Zool. Vereins zu Danzig, 1888, S. 95—98; vergl. S. 95.

[4]) Wolterstorff, W.: Die Amphibien Westpreußens. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig, N. F. Bd. 7, Heft 2, 1889, S. 261—268; vergl. S. 267, 268 — und Wolterstorff, Willy: Beiträge zur Fauna der Tucheler Heide. Schrift. d. Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 11, Heft 1 und 2, 1904, S. 140—240; vergl. S. 205.

[5]) 30. Amtl. Bericht usw. Vergl. S. 57.

verbreitungsbezirken in Westpreußen. Funde von *Emys* sind entweder in der allernächsten Nähe dieses Gewässers gemacht, die zum Teil sogar mit ihm in direkter Verbindung stehen, bzw. im Strome selbst, oder andererseits in größerer Entfernung von ihm. Betrachtet man auf der von E. Geinitz entworfenen Karte die Ausdehnung, die zur Eiszeit die Ostsee hatte, so drängt sich eine eigenartige Vorstellung auf. Damals ragte sie in Trichterform, deren breiter Teil der jetzigen Strandlinie aufgesetzt ist und deren verjüngtes Ende sich tief ins Land hineinschob, in einem schmalen Busen bis zu der Kniebildung der Weichsel, etwa dem Thorner Gebiet, ins Innere unserer Provinz hinein. Hier beherbergte sie „im Wesentlichen eine gemäßigte Fauna der westlichen Ostsee . . , die an einigen Punkten, welche freieren Strömungen (sei es aus NO., sei es aus NW.) Raum boten, durch arktische Einwanderer vertreten wurde". Dieses Gebiet scheint von einer spätglazialen marinen Senkung nicht betroffen zu sein, während eine Hebung noch während der Eiszeit die Niederung ausglich. Deshalb soll auch die bereits vorher ausführlicher behandelte Endmoräne der Hauptvergletscherung ihren ununterbrochenen Verlauf haben[1]).

Wie weit in früheren Zeiten diese salzhaltige Bucht eine trennende Scheide lieferte oder später die gewaltige, subglaziale Rinne des heutigen, unteren Weichseltales nach Trockenlegung des bei Bromberg liegenden Wasserpasses als gewaltig breites, bei seiner Wasserfülle schnell strömendes Urstromtal hieran beteiligt ist, läßt sich nicht feststellen. Soviel scheint aber erwiesen, daß die Besiedelung der Weichsel und der eng angrenzenden Gewässer, Teiche und Tümpel durch die Sumpfschildkröte von der Weichsel her erfolgte. Gelegentlich der großen Überschwemmungen der Ufergelände zur Frühlingszeit haben Tiere aus polnisch-russischem Gebiet, wo für ihr Leben und Gedeihen die Verhältnisse viel besser liegen wie bei uns, von wildem Wasser mitgerissen, neue Heimstätten gefunden. Hier trafen sie Bedingungen, die ihnen zusagten und Gelegenheit zur Vermehrung boten. Auch eine von Herrn Rentier Scislowski in Graudenz beim Angeln unterhalb der Feste Courbière in der Weichsel erbeutete *Emys* zeigt, wie diese Schildkrötenart sich bequem in neue Bedingungen zu passen weiß, wenn sie nur ihren Gewohnheiten entsprechen. Wie sich bei weiterer Nachforschung ergab, war der Fundort durch eine Buhne vor der starken Strömung des Flusses geschützt[2]).

Bei früherer Gelegenheit schloß ich mich der herrschenden Meinung an, daß Eier und Junge an einer bestimmten Fundstelle einen sicheren Beweis für das Vorhandensein einheimischer Tiere abgäben. Beobachtungen, die in letzter Zeit auch reichlich nach dieser Richtung hin bei *Emys* gemacht sind, lassen dieses bisher als nicht versagend geltende Kennzeichen an Wert und Bedeutung verlieren. Schildkröten, die ihr heimisches Gewässer mit einem

---

[1]) a. a. O. S. 95, 96.

[2]) Mitt. d. Herrn Hauptmann Heyer-Mogilno (24. Aug. 1910); vergl. auch 30. Amtl. Bericht usw. S. 50.

anderen vertauschen, setzen hier ebenso ihr Gelege ab, wie sie es dort getan hätten, und vermehren sich. Sowohl in Westpreußen wie in anderen Provinzen und verschiedenen Ländern hat man derartige Beobachtungen gemacht. Ergriffene und seit längerer Zeit gefangen gehaltene Tiere legten unter den veränderten Lebensbedingungen ebenfalls Eier zu ihrer Zeit ab. Wenn das bald nach dem Erbeuten und unter wenig natürlichen Verhältnissen geschieht, ist das nur ein Beweis dafür, daß sie Eier bei sich tragen und in der ihnen eigentümlichen Weise in die Erde versenken könnten, wenn sie frei wären. Jedenfalls geschieht die Eiablage oft auch nach ähnlichen psychisch-physiologischen Vorgängen, nach denen auch erbeutete Schmetterlinge dicht vor ihrem nahen Tode dazu schreiten. Ein Gelege bedeutet also nichts weiter, als daß ein Weibchen hier die Eiablage vollzogen hat. Ob es von hier oder anderswo herstammt, bleibt fraglich. Ob man die jungen Tiere, die hier hervorschlüpfen, ohne weiteres als spontan bezeichnen will oder nicht, bleibt Geschmacksache. Daß man deshalb auf Grund von Gelegen allein ein abschließendes Urteil über das ursprüngliche Vorkommen von *Emys* in einem bestimmten Gebiete wird fällen können, ist infolge dieser letzten Betrachtungen fraglich. Wären damit doch auch Schildkröten, die eingewandert oder ausgesetzt sind, in der nächstfolgenden Generation bereits als spontan zu bezeichnen. Auch für die Funde in der Umgegend von Krefeld[1]) hat man deshalb die nötige Vorsicht bei einer endlichen Entscheidung zu wahren gewußt. — Für kleine, eben ausgeschlüpfte Schildkröten gilt das Gleiche wie für die Gelege.

Man wird bei genauer Behandlung der Frage über das Vorkommen von *Emys* in Westpreußen an der Hand einer geologischen Karte leicht von dem Stande der Angelegenheit ein richtiges Bild erhalten. Die Moränenzüge und die Urstrombetten mit ihren früheren Zuflüssen, beide mit ihren Seenbildungen, geben in großen Zügen ein Bild von der Verbreitung der Sumpfschildkröte. Besonders die Moränenkette auf dem Rücken des baltischen Höhenzuges ist reich an passenden Wohnstätten für das Tier. Betrachtet man die bisherigen Fundorte miteinander, so findet man, daß die meisten nicht ohne inneren Zusammenhang sind. Gerade die Reihen solcher Fundorte im Gelände geben eine vortreffliche Gelegenheit, minderwertige Glieder der Beobachtungsdaten auszumerzen und zu wertvollen Ergebnissen zu gelangen. Dieser Weg erscheint mir um so bedeutungsvoller, als es schwer ist, entlaufene und spontane Sumpfschildkröten voneinander zu unterscheiden. Ebenso wertlos wäre es, einen Ort als tatsächliche Heimat für sie anzusprechen, weil man sie gerade dort angetroffen hat, wenn er auch für *Emys* die vortrefflichsten Lebensbedingungen böte.

Scharf abgegrenzt sind von diesen Zügen der Fundorte die wenigen, die vereinzelt an der Ostsee liegen und zu einer größeren Stadt gehören. Lampert[2]) warnt mit Recht davor, solche Fundstellen ohne weiteres als echt an-

[1]) 30. Amtl. Bericht usw. Vergl. S. 57.

[2]) a. a. O. S. 273.

zusprechen. Nur wenn die Tiere sich weit entfernt von jeder menschlichen Siedelung antreffen lassen, in Moor- oder Torfstichen, an Stellen, wo bereits aus der Tiefe Reste diluvialer Artgenossen geholt wurden: „in solchen Fällen ist die Möglichkeit eines natürlichen Vorkommens nicht ganz von der Hand zu weisen."

Die weiter von L a m p e r t gestellte Forderung, stets wegen der gemachten Funde genaue Erkundigungen einzuziehen, ist für die Provinz Westpreußen wohl stets erfüllt worden, und trotzdem haben sich in vereinzelten Fällen Zweifel nicht ganz beseitigen lassen. Das Hauptverteilungsgebiet Westpreußens beschränkt sich nunmehr auf den südlicheren Teil, den Regierungs-Bezirk Marienwerder. Der fast geschlossene Komplex schließt sich östlich an den ostpreußischen Regierungs-Bezirk Allenstein, für den *Emys* als endemisch nachgewiesen ist, und westlich an die Provinz Pommern mit ihren bekannten Fundorten. Auch im Süden steht das westpreußische Gebiet mit solchen Gebieten in Verbindung, die heimische Sumpfschildkröten beherbergen (Posen und Polen). Jedenfalls liegt bei diesen gut zusammenpassenden Fundorten kein Grund vor, das Reptil als nicht ursprünglich heimisch in der Provinz Westpreußen anzusehen [1]).

[1]) Vergl. Braun, Fritz: Landeskunde der Provinz Westpreußen. Samml. Göschen, S. 40.

Meisenarbeit[1].

Von Dr. **Paul Dahms** in Zoppot a. d. Ostsee.

Als unser Verein in den Tagen des Oktobers 1910 von einer Exkursion nach den Masurischen Seen über Königsberg zurückkehrte, machte er in Sensburg Rast. Hier empfing ihn sein Mitglied, Herr Sanitätsrat Dr. Rich. Hilbert, und machte den freundlichen Führer. Gelegentlich eines gemeinsamen Mittagsmahles legte er eine Reihe von Walnüssen vor, die von Meisen angegangen waren. Er stellte mir diese Stücke zur Verfügung und gab auf meine Bitte auch später noch eingehende Auskunft. Nach dieser steht ein alter Walnußbaum in seinem Garten und trägt alljährlich reichlich Früchte, welche klein und dünnschalig sind. Seit einigen Jahren werden diese von der Kohlmeise angegangen. Sie durchhackt Schale und Kapsel und gelangt so zum Kern. Die Vögel werden zur Winterzeit sehr eifrig und reichlich gefüttert. Daher siedelten sie sich auch im Garten in großer Anzahl an und statten zur Herbstzeit durch Plünderung des Baumes in origineller Weise ihren Dank für die Pflege im Winter ab.

Auch hier liegen also dünnschalige Nüsse vor, wie in allen früheren Fällen, von denen ich berichtete. Da mir ein reichliches Material zu Gebote stand, konnte ich Messungen vornehmen. Dies war um so berechtigter, als mir gleichzeitig eine Auswahl von Walnüssen vorlag, die aus dem früher erwähnten Privatgarten zu Lübben in der Lausitz herstammt. Herr Dr. Max Rosbund, Direktor der Königl. Realschule in Mewe (Wpr.), hatte sie zusammengestellt und mir in liebenswürdiger Weise zugesandt (2. Jan. 1908). — An den Sensburger Nüssen ergaben sich die folgenden Werte: Länge im Mittel 30,6 mm, (Max.: 31,5 mm, Min.: 30 mm), Breite im Mittel 26,3 mm, (Max.: 27,3 mm, Min.: 25,3 mm), Schalendicke im Mittel 0,6 mm (Max.: 0,7 mm, Min.: 0,5 mm). Die Einbruchlöcher lagen möglichst nach der Spitze hin und hatten Durchmesser von etwa 9 und 12 mm; von ihnen aus war der Kern bis in eine Tiefe von 16 mm herausgefressen. An den Rändern dieser erbrochenen Stellen wurde auch die Schalendicke ermittelt. — Die Lübbener Stücke wiesen auf: Länge im Mittel 31,9 mm (Max.: 35 mm, Min.: 30,2 mm), Breite im Mittel 27,3 mm (Max.: 28,4 mm, Min.: 25 mm), Schalendicke im

[1]) Bericht über einen Vortrag, gehalten am 23. Oktober 1912 in Danzig.

Mittel 0,7 mm (Max.: 0,9 mm, Min.: 0,6 mm). Die Einbruchstellen haben meist die Durchmesser 5,5 und 11 mm, sind also länglich, und zwar liegend oval. Die plündernde Meise versuchte möglichst in der Nähe der Spitze bei ihrer Arbeit zu bleiben. Ausgefressen waren die Kerne bis in 11 mm Tiefe. — Bereits früher beschrieb ich je eine Nuß aus einem frei gelegenen Garten in Ohra[1]) und einem anderen aus Danzig[2]). In beiden Fällen betrug die Schalendicke an den erbrochenen Stellen etwa 0,75 mm nach der Spitze und 1 mm nach dem stumpfen Ende der Schale hin.

Auch bei den Früchten aus Lübben und Sensburg zeigt sich das Bestreben, die Löcher möglichst nach der Spitze hin anzulegen; das ist besonders dort auffällig, wo die Öffnungen nicht kreisrund sondern länglichrund und quer zur Längsachse der Nuß angelegt sind. Hiebspuren in den Furchen der Schalenfelderung und in deren Nähe, besonders nach den dünneren Teilen an der Spitze hin, sind häufig und verschieden stark ausgeprägt. Vom ersten Hiebversuch bis zum vollendeten Loch lassen sich alle möglichen Übergänge nachweisen. Bei dem Anmeißeln wurden einige Felder der Nußschale eingetrieben, andere nur teilweise abgetrennt, so daß sie an den häutigen Partien des Schaleninnern wie an einem Scharnier nach innen herumgeklappt wurden. An den Säumen der Einbruchsöffnungen sind meist Felder der Nußschale in Hervorragungen stehen geblieben und sprechen dafür, daß der Verlauf für den Gang der Zertrümmerung bereits durch die Furchen zwischen den Feldern vorgezeichnet ist.

Ist nunmehr auch durch die Zahl von Beobachtern festgestellt, daß die Kohlmeise in der bekannten Weise die Walnüsse angeht, so erschien es immer eigentümlich, daß dieser Vogel in manchen Jahren kaum, in anderen dagegen in großen Scharen sich zur Plünderung einstellt. Eine Erklärung für diese Erscheinung läßt sich dadurch geben, daß die Schalen in ihrer Dicke recht lebhafte Schwankungen aufweisen können. Die in ausgedehntestem Maße geöffneten Nüsse aus dem Danziger Garten entstammen einer Ernte von zufällig recht dünnschaligen Früchten. Im Herbst 1904 blieben die sonst in jedem Jahre erbrochenen Walnüsse in dem Garten des Herrn Hugo Schweinhagen in Wefensleben (Povinz Sachsen) von Meisen unberührt. Sie waren infolge des trockenen Sommers kleiner als gewöhnlich, ihre Schalen ungewöhnlich fest und für die Meisen nicht zu überwinden. Dagegen waren die Früchte aus Lübben vom Herbst 1907 ungewöhnlich dünnschalig; daher gelang es auch in feinerer und ausgiebigerer Weise an ihnen Beobachtungen über die Arbeit der Meise anzustellen, was an den Nüssen früherer Jahre nicht recht hatte gelingen wollen. Die Neigung der Walnuß, hinsichtlich ihrer Größe (Länge, Breite, Dicke der Schale) und Härte der Schale sehr zu

[1]) Eine Beobachtung aus dem Leben der Meisen. Schriften der Naturf. Ges. in Danzig. N. F. Bd. 11, Heft 1 und 2; 1903, 1904. S. 120—124; vergl. S. 124.

[2]) Zoologische Mitteilungen. 26. Bericht des Westpr. Bot.-Zool. Vereins; S. 50*—53*; vergl. S. 51*.

variieren, ist wohl bekannt. Sind doch sogar sowohl durch Kultur wie durch Zufall besonders im Orient, doch auch im südlichen Europa, während der Jahrhunderte viele Spielarten des Baumes selbst entstanden. Diese haben alle freilich keinen Anspruch auf botanischen oder wissenschaftlichen Wert[1]).

Die Beobachtung des Herrn Schweinhagen, daß die Meise jeder Nuß nachfolgt, die ihr beim Öffnen zu Boden fällt, wird durch eine andere ähnliche bestätigt. Richard Kearton[2]) beobachtete das Vögelchen beim Öffnen von Haselnüssen. Auch hier entsprang die runde Frucht gern dem bearbeitenden Schnabel und rollte auf der Erde wohl unter ein gefaltetes, abgestorbenes Blatt. Dann mühte sich die Meise oft lange, fleißig und oft vergebens ab, des Flüchtlings wieder habhaft zu werden. Ein beigefügtes Bild (S. 310) zeigt „Haselnüsse, von Kohlmeisen *(Parus major,* Linn.) gesprengt". Nach dieser Kraftprobe dürfte man wohl endgiltig jedes Bedenken fallen lassen, die Meise sei viel zu schwach, um Walnüsse zu öffnen. — Es muß dieses besonders hervorgehoben werden, da Naumann in seinem großen Werke „Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas" betont, daß die Kohlmeise Nüsse ohne fremde Hilfe nicht zu öffnen vermag[3]).

Bei ihrem quecksilberigen Wesen und ihrem stets regen Appetit stellt sie sich eben überall ein, wo es etwas zu verspeisen oder zu behacken gibt. Abfälle bei Schlächtereien, die unbewachten Schlachttiere selbst, ja sogar tierische und menschliche Leichen, die irgendwo im Gebüsch längere Zeit liegen, bieten ihr Gelegenheit zur Mahlzeit. Wie sie bei den letzteren trichterförmige Löchlein in das Gesicht und die Hände hackt, frißt sie auch solche in die fette Brust von Gänsen, die vor das Küchenfenster gehängt wurden[4]), revidiert die Dohnen und selbst die Hochgerichte. Zur Winterzeit verfolgt sie den Spaziergänger ganze Strecken lang zeternd und schreiend. Besonders aufgeregt wird sie dabei, wenn der andere sein Frühstücksbrot hervorholt und verzehrt; es ist dies eine Beobachtung, die man auf dem Schwedendamm bei Oliva wiederholt machen kann. Frost und Kälte treibt die Meise in die Nähe der Häuser und Hütten, um hier von Abfällen und hingeworfenen Brocken, gelegentlich auch auf Grund kleiner Plünderungsversuche und Diebereien, die böseste Zeit zu überstehen. Sogar gefrorene Siphonen von Klaffmuschen werden dann angenommen und in Splittern genossen.

An das Öffnen der Haselnüsse macht sich die Meise derart heran, daß sie diese Früchte auf irgendeinem Zweige mit ihren starken Krallen festhält und

---

[1]) Graebener: Die in Deutschland winterharten Juglandaceen. Mitt. der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft. 1911. S. 186—219; vergl. S. 208.

[2]) Tierleben in freier Natur. Photographische Aufnahmen frei lebender Tiere von Cherry und Richard Kearton. Text von Richard Kearton. Übersetzt von Hugo Müller. Mit 200 Abb. nach der Natur. Halle a. S., 1905. Wilhelm Knapp. S. 308, 309.

[3]) Bd. 2. Neu bearbeitet (Jahreszahl?). S. 259.

[4]) Gengler, J.: Bilder aus dem Vogelleben. Naturw.-Techn. Volksbücherei, herausg. von Dr. Bastian Schmid. Nr. 7—9. Theod. Thomas-Leipzig. S. 46, 47.

mit dem Schnabel schnell und wiederholt bearbeitet. Dabei richtet sie ihre Hiebe dorthin, wo der Widerstand am geringsten ist und später die Kraft des Keimens die beiden Hälften der Schale auseinanderreißen würde[1]). Die Vögelchen merken sehr schnell, wo sie am ehesten zum Ziele gelangen; hier öffnen wohl auch findige Knaben ihre Nüsse mit einem Taschenmesser. — Daß auch in anderer Weise die Meise sich den Verhältnissen anzupassen und ihr Ziel zu erreichen vermag, zeigt eine Beobachtung von unserem Mitglied, Herrn Kreisarzt Dr. P. Speiser[2]). Im Gutsparke zu Koslau im Kreise Sensburg fand er die Flügelsamen eines Ahorns durch die Risse in der Borke einer Linde hindurchgezogen. Das eigentliche Fruchtgehäuse war dadurch nach oben gekehrt und dann aufgepickt. Um den dünnen Flügelteil durch den Spalt zu bringen und durch Anziehen festzuklemmen, ist eine recht erhebliche Geschicklichkeit notwendig. Auch hier muß man die Meise als Urheberin ansehen.

Daß sie gern das Hirn von Tieren verzehrt und im Flugbauer, seltener im Freien, sogar Kranke und Schwache der eigenen Art überfällt, ja größere Vögel beschleicht, zu Boden wirft und tötet, wird wiederholt in der Literatur angegeben. Dazu mag erwähnt werden, daß Ankerbrand in den hohlen Gipsfiguren von Grabengeln auf dem Nürnberger Friedhofe Blau- und Kohlmeisen brütend fand. Sie hatten den Zugang zum Innern dadurch erzwungen, daß sie sich Löcher durch den Kopf der Figuren meißelten[3]).

[1]) Kearton a. a. O. S. 308.

[2]) Eine Beobachtung aus der Vogelwelt. Natur und Schule. Bd. 5, Heft 11; 15. Okt. 1906, S. 510, 511.

[3]) Vergl. Floericke, Kurt: Jahrbuch der Vogelkunde 1907. Bd. 1. Kosmos 1908. S. 50. — Nach dem gegebenen Zitat ist die erwähnte Stelle im Original nicht aufzufinden!

Zweiter Beitrag zur Kenntnis der westpreußischen Geradflüglerfauna *(Orthoptera).*

Gliederung der Fauna nach Lebensgemeinschaften.

Von Dr. **Wolfgang La Baume.**

Meine entomologische Sammeltätigkeit während des Jahres 1912, die sich wiederum besonders auf die Orthopteren erstreckte[1]), ergab hinsichtlich der Systematik der in Westpreußen vorkommenden Arten wenig neues. Das Jahr 1912 war ja leider für das Sammeln von Heuschrecken recht ungünstig, da gerade während der eigentlichen Sammelzeit, im August, September und Anfang Oktober, fast durchweg schlechtes Wetter herrschte. Infolgedessen war es mir auch nicht möglich, einige geplante Exkursionen in bemerkenswerte Gebiete der Provinz, die ohne Zweifel noch manchen neuen Fund erwarten lassen, zur Ausführung zu bringen. Immerhin gelang es mir, wenigstens eine für Westpreußen neue Art aufzufinden, nämlich *Stenobothrus stigmaticus* Ramb., überdies ganz in der Nähe von Danzig, bei Weichselmünde. Diese zierliche Art ist über ganz Mitteleuropa verbreitet, kommt jedoch nur an vereinzelten Fundorten vor, in Deutschland besonders im Rheinland, in Süddeutschland und Schlesien. Für Norddeutschland wies ich kürzlich den ersten Fundort nach (Hegeberg, Kr. Fischhausen, Ostpreußen)[2]); das hiernach zu erwartende Vorkommen des *Stenobothrus stigmaticus* in Westpreußen hat sich schnell bestätigt. Erwähnenswert ist sonst wohl nur noch, daß *Stenobothrus haemorrhoidalis* Charp. in größerer Zahl bei Kisin im Kreise Kulm gesammelt wurde; diese Spezies war bisher nur durch ein von Rübsaamen im Zisbusch (Kr. Schwetz) erbeutetes Exemplar im Westpr. Provinzial-Museum vertreten.

Immerhin habe ich die wenigen schönen Tage der „Saison" 1912 dazu benutzt, in der Nähe von Danzig und in der Provinz die Orthopterenfauna zu beobachten, und habe dabei, wie im Vorjahre, mein Augenmerk besonders

[1]) Vgl. La Baume, W.: Orthopterologisches aus Westpreußen. — Entomologische Rundschau Jahrg. 28, Nr. 20, Stuttgart 1911, p. 158—159.

[2]) Derselbe: Beitrag zur Kenntnis der Dermaptera und Orthoptera (Ohrwürmer und Geradflügler) Ostpreußens. — Schriften der Phys. Ökon. Gesellschaft in Königsberg i. Pr. 53. Jahrg., 1912, p. 75—85.

darauf gerichtet, welche Arten auf einem bestimmten Gebiete zusammen vorkommen und unter welchen äußeren Bedingungen sie dort leben. Die neuere Methode der faunistischen Untersuchung beschränkt sich ja nicht mehr, wie es früher meistens der Fall war, auf die bloße Feststellung der auf einem (natürlich oder willkürlich) begrenzten Gebiete vorkommenden Tierarten, sondern ist bemüht, zu erforschen, welche Lebensgemeinschaften, „Vergesellschaftungen von Organismen mit ganz bestimmten Exsistenzbedingungen" (Biosynoecien)[1]) in der Natur bestehen und welches diese Exsistenzbedingungen sind. Solche biologisch-faunistischen Untersuchungen sind naturgemäß sehr mühsam und zeitraubend; ein einzelner kann selbst die Fauna einer räumlich wenig ausgedehnten Biosynoecie kaum erschöpfend behandeln, weder hinsichtlich der Herbeischaffung des Materials noch der wissenschaftlichen Bearbeitung desselben. Ich muß durchaus Schumacher beipflichten, welcher kürzlich betonte[2]), daß bei der Untersuchung der Tierformen einer Biosynoecie die Heranziehung von Spezialisten aus Gründen der Kraft- und Zeitersparnis unerläßlich ist und daß sie allein eine richtige und ausgiebige Bearbeitung des Materials verbürgt, ja daß es wünschenswert ist, schon das Sammeln des Materials von Specialisten vornehmen zu lassen. Jeder, der einige zoologische Sammelpraxis besitzt, wird bestätigen können, daß ein Sammler nicht gleichmäßig alles sammeln kann. „Manche Tiergruppen werden unbewußt immer bevorzugt, andere vernachlässigt. Bei den ihm wenig bekannten Formenkreisen beschränkt der Sammler sich auf das, was ihm der Zufall in die Hände spielt. Die verfeinerten Sammelmethoden: Stundenfänge, Köder- und Lichtfänge, Siebetechnik usw. liefern zwar große Mengen an Material, bieten aber ebenfalls keine Garantie dafür, daß alle Tiergruppen gleichmäßig gesammelt sind. Sammeln ist kein automatisches Abfangen, sondern bewußtes Handeln."

Ich gebe allerdings zu, daß diese Art der faunistischen Untersuchung von Biosynoecien sich manchmal schwer verwirklichen ließe, sowohl wegen der größeren Unkosten wie auch deshalb, weil es schwierig sein würde, die betreffenden Spezialisten dafür zu gewinnen. Es gibt jedoch noch einen andern Weg, der zum gleichen Ziele führen würde. Jeder Spezialist, also jeder, der

[1]) Der Ausdruck Biosynoecie, der von Enderlein geprägt wurde, deckt sich nicht mit dem von Dahl angewendeten, von Möbius herstammenden Begriff Biocoenose. Biocoenose ist, wie Enderlein ausgeführt hat, der engere Begriff, Biosynoecie der weitere; z. B. kann man innerhalb der Biosynoecie: Teich als Biocoenosen die am Grunde, an Bodenpflanzen, an schwimmenden Pflanzen, frei im Wasser usw. lebenden Tiergemeinschaften unterscheiden. Vgl. Enderlein: Biologisch-faunistische Moor- und Dünenstudien. Ein Beitrag zur Kenntnis biosynoecischer Regionen in Westpreußen. — 30. Bericht des Westpr. Bot.-Zool. Vereins, Danzig 1908.

[2]) F. Schumacher: Über die Zusammensetzung der Hemipterenfauna der für Nordwestdeutschland charakteristischen drei Hauptbodentypen (Geest, Marsch, Küste). — Sitz.-Ber. der Ges. Nat.-Freunde zu Berlin, 1912, Nr. 6, p. 359—378.

sich für eine bestimmte Tiergruppe besonders interessiert und gleichzeitig die Systematik dieser Gruppe beherrscht, sollte untersuchen, wie sich die einzelnen Glieder derselben innerhalb des ihm zugänglichen Sammel- und Beobachtungsgebietes im Lichte der biosynoecischen Forschung verhalten, und natürlich die Ergebnisse seiner Beobachtungen sachgemäß publizieren. Auf diese Weise ließe sich wohl im Laufe der Zeit wertvolles Material gewinnen, sozusagen zunächst nur einzelne Bausteine, die aber später zu einem einheitlichen Gebäude zusammengefügt werden könnten.

In diesem Sinne sei auch die folgende Zusammenstellung einiger charakteristischer biosynoecischer Distrikte aus Westpreußen und der in ihnen vorkommenden *Orthopteren*arten aufgefaßt.

Die Nomenklatur der aufgeführten Arten ist die gleiche wie bei Redtenbacher: Die Dermatopteren und Orthopteren von Österreich-Ungarn und Deutschland, Wien 1900; die Autorbezeichnungen sind der Kürze halber absichtlich weggelassen. Für freundliche Bestimmung eines großen Teiles der erwähnten Pflanzenarten bin ich Herrn Dr. H. Preuß sehr zu Dank verpflichtet.

1. Oliva bei Danzig. (2. IX. 1911; zoolog. Ausbeute Nr. 416).

Moorige Wiese im Talgrund, in der Nähe des durchfließenden Baches sumpfig. *Stenobothrus parallelus, St. dorsatus* (in großen, braunen Exemplaren) und *St. viridulus; Mecostethus grossus* (ein ♀ davon mit großen karminroten Flecken an Kopf und Thorax, die vielleicht auf den Eisengehalt des Wiesengrundes zurückzuführen sind).

2. Oliva bei Danzig. (12. VIII. 1911; Nr. 407).

Seitental, das am Mormonenschlößchen vom Haupttal abzweigt. — Üppige, feuchte Wiese im Talgrund: *Stenobothrus parallelus* und *St. dorsatus* häufig, seltener *Platycleis roeselii.* Auf größeren Stauden *Locusta cantans.* — Angrenzendes Stoppelfeld: hauptsächlich *Stenobothrus apricarius,* weniger häufig *Stenobothrus variabilis*[1]). — Ödland am Berghange, Sand, trockene Gräser: ausschließlich *Stenobothrus variabilis.* — Trockene Wiese am Hange, Waldrand: *Stenobothrus apricarius* und *St. variabilis; Gomphocerus maculatus; Decticus verrucivorus.*

3. Weichselmünde bei Danzig. (Juli u. August 1912; Nr. 420).

Strandwiese zwischen Dorf und Bad. Sandgrasheide: trockener, sandiger Boden (Dünensand) mit Gräsern, besonders *Carex arenaria, Festuca arenaria,* ferner *Jasione montana, Succisa pratensis, Viola canina, Lotus corniculatus, Artemisia campestris, Salix repens var. argentea.* — Überwiegend *Stenobothrus elegans* und *Gomphocerus maculatus,* weniger häufig *St. variabilis;* vereinzelt *Oedipoda coerulescens* und *Tettix kraussi.*

1) *Stenobothrus variabilis* = *Stenob. bicolor* Charp. + *biguttulus* L.

4. Weichselmünde bei Danzig. (Ende Juli 1912; Nr. 424).

Mooriges Dünental südöstlich vom Dorfe, am Wege nach dem Rieselgut, nicht weit vom Rande der Heubuder Forst, mit *Juncus balticus, J. gerardi, J. effusus, Nardus stricta, Erythraea centaurium, Lotus uliginosus* usw. — *Stenobothrus viridulus* und *St. elegans*, letzterer in erheblich größeren Exemplaren als diejenigen, die am Fundort Nr. 3 beobachtet wurden (Einfluß der Feuchtigkeit!); *Xiphidium dorsale; Platycleis roeselii.*

5. Weichselmünde bei Danzig. (Ende Juli 1912; Nr. 424a).

Dicht bei dem unter Nr. 4 geschilderten moorigen Dünengebiet erheben sich am Rande der Heubuder Forst — von dieser wieder durch ein Erlenbruch getrennt — kleine, runde Kuppen, Sandhügel von zirka ½ m Höhe, die mit Moos *(Polytrichum), Carex arenaria, Lotus corniculatus* und namentlich *Hieracium pilosella* bewachsen sind. Hier findet sich *Stenobothrus stigmaticus*, in seinem Vorkommen ausschließlich auf diese Kuppen beschränkt, in Gesellschaft von *St. variabilis* und *Gomphocerus maculatus.*

6. Heubuder Forst unweit Weichselmünde. (Ende Juli 1912; Nr. 425).

Kiefernheide im Dünengebiet: an einzelnen Stellen ist der Boden dicht mit Flechten *(Cetraria islandica, Cladonia rangiferina* usw.) bewachsen, an anderen herrscht *Calluna vulgaris* vor; von Blütenpflanzen fällt besonders *Hieracium umbellatum* auf. *Stenobothrus vagans* und *Platycleis brachyptera* finden sich besonders zahlreich in den ausgedehnten *Calluna*-Beständen; *Gomphocerus maculatus* ist überall nicht selten und kommt selbst an den sterilsten Stellen vor. Vereinzelt wurden *Tettix kraussi* und *Stenobothrus variabilis* beobachtet.

7. Heubude bei Danzig. (9. und 19. VIII. 1911; Nr. 408).

Trockenes, sandiges Ödland am Waldrande (Kiefernheide) unweit der Försterei Heubude. Dünengräser *(Ammophila arenaria, Festuca arenaria, Corynephorus canescens, Elymus arenarius)* und Heidekraut *(Calluna)*, dazwischen einzelne kahle Sandstellen. Überwiegend *Stenobothrus variabilis* und *Gomphocerus maculatus;* dazu vereinzelt *Tettix kraussi, Stenobothrus vagans* und *St. elegans, Oedipoda coerulescens, Platycleis brachyptera.* An einer besonders mit Strandhalm *(Ammophila arenaria)* bewachsenen Stelle war *Stenobothrus apricarius* häufig, der sonst fehlte.

8. Heubude bei Danzig. (9. VIII. 1911).

Feuchte Kulturwiese zwischen Dorf und Försterei. Überwiegend *Stenobothrus parallelus*, weniger häufig *St. elegans* und *St. viridulus.*

9. Halbinsel Hela. (28. VIII. 1911, 1. VII. 1912; Nr. 414 u. 418).

Mooriges Gelände in lichtem Kiefernwald zwischen Dorf und Außenstrand, auf dem sog. „Breiten Steg" zu erreichen. Dichte

Bestände von *Calluna*, dazwischen Moospolster, *Vaccinium oxycoccus, Empetrum nigrum, Erica tetralix;* an schattigen Stellen *Vaccinium uliginosum* und *Ledum palustre* (im Volksmunde heißt dies Gebiet merkwürdigerweise „Schweinewiese"). *Stenobothrus vagans* ist hier häufig; ferner kommen *Ectobia lapponica* und *Tettix kraussi* vereinzelt vor. *Platycleis grisea*, von der bei dem ersten Besuche im Jahre 1911 kein einziges Exemplar hier bemerkt wurde, war im Juli 1912 zahlreich vorhanden.

10. Lübkau am Zarnowitzer See. (18. VIII. 1912; Nr. 428).

Hohes Seeufer südöstlich Lübkau, am Waldrande. Grasflur *(Festuca ovina, Corynephorus canescens* u. a.), mit *Calluna vulgaris* und *Sarothammus scoparius.* — *Stenobothrus variabilis* (sehr häufig), *St. lineatus* und *Gryllus campestris* (häufig); *Decticus verrucivorus* (vereinzelt).

11. Lappin, Kr. Karthaus. (20. VIII. 1912; Nr. 430).

Abhang des Radaunetales nördlich Lappin. Am Wege, der am Waldrande (Bankauer Forst) auf die Höhe führt, *Tettix kraussi, Stenobothrus variabilis, Gomphocerus maculatus* und *Oedipoda coerulescens*, letztere Art zum Teil in auffällig dunklen bis ganz schwarzen Exemplaren. Auf einem auf der Höhe liegenden Kahlschlag mit dichtem Heidekrautbewuchs die gleichen Arten, außerdem *Platycleis grisea.*

12. Münsterwalder Forst unweit Fiedlitz, Kr. Marienwerder. (17. IX. 1911, 16. IX. 1912; Nr. 417).

Die Münsterwalder Forst, größtenteils Kiefernwald, hier und da Mischwald, liegt auf der Höhe des linken Weichselufers und ist ausgezeichnet durch das Vorkommen zahlreicher pontischer Pflanzenarten *(Evonymus verrucosus, Lathyrus pisiformis, Inula hirta, Aster amellus, Hieracium echioides* u. a. m.). Auf einer größeren Lichtung (Kiefernschonung) mit *Pinus silvestris, Juniperus communis*, einigen jungen Eichen, ferner Grasbewuchs (besonders *Corynephorus canescens)*, Heidekraut, *Pulsatilla patens* und *P. pratensis, Peucedanum oreoselinum, Anthericum ramosum, Veronica spicata* usw. wurde folgende Orthopterenfauna von mir beobachtet: Am Boden (auch überall im angrenzenden Walde) *Thamnotrizon cinereus* und, namentlich im Heidekraut, *Platycleis brachyptera.* Auf Juniperus: *Ephippigera vitium* und *Barbitistes constrictus* (2 pontische Arten!), beide nicht selten. Auf dem über die Lichtung führenden grasbewachsenen Wege: *Stenobothrus variabilis* und *St. lineatus; Psophus stridulus; Gryllus campestris.* Am Waldrande dicht am Wege, besonders an einem niedrigen Hange, wo der Boden bloßliegt, *Oedipoda coerulescens*, ferner *Tettix kraussi, T. subulatus* und *Platycleis grisea.*

13. Lindenbusch, Kr. Tuchel. (22. VIII. 1911; Nr. 410).

Typische Kiefernheide. Eine breite Schneise, welche die Chaussee Lindenbusch-Hoheneiben unweit des Bahnhofes Lindenbusch kreuzt, ist dicht mit Flechten *(Cladonia alcicornis, Cl. gracilis, Cl. rangiferina, Cl.*

furcata usw.) und Heidekraut *(Calluna vulgaris)* bewachsen; von sonstigen Pflanzen sind für das Gebiet charakteristisch: *Gypsophila fastigiata, Dianthus arenarius, Pulsatilla patens, Koeleria glauca, Potentilla arenaria, Geranium sanguineum, Peucedanum oreoselinum.* Hier kommen vor: *Stenobothrus nigromaculatus* (pontische Art!), *St. lineatus* und *St. variabilis; Gomphocerus maculatus; Tettix kraussi; Podisma pedestre* (häufig!); *Psophus stridulus; Platycleis brachyptera.*

14. Abrauer Moor, Kr. Tuchel. (21. VIII. 1911; Nr. 409d).

Typisches Grünlandmoor. Moorwiese am „Schloßberg" mit *Carex teretiuscula, Orchis incarnata, Saxifraga hirculus, Calamagrostis neglecta* und *Hypnum*-Teppich. Überwiegend *Stenobothrus viridulus;* vereinzelt *Chrysochraon dispar* und *Xiphidium dorsale.* An den Grabenrändern (feuchteste Stellen!) *Mecostethus grossus* nicht selten.

15. Kisin, Kr. Kulm. (19. IX. 1912; Nr. 438).

Meliorierte Moorwiese am Rande der Kisiner Forst. *Stenobothrus dorsatus* und *St. parallelus; Mecostethus grossus.* Von letzteren beiden Arten noch Larven vorhanden (Ende September!), die wohl infolge der schlechten Witterung in der Entwicklung zurückgeblieben sind.

16. Kisin, Kr. Kulm. (20. IX. 1912; Nr. 437).

Ödland am Rande der Kisiner Forst, vor kurzem mit Kiefern angeschont. Grasbewuchs und niedrige Heidepflanzen. *Tettix kraussi* und *T. subulatus; Stenobothrus variabilis, St. parallelus* (auf trockenem Sandboden!) und *St. haemorrhoidalis; Oedipoda coerulescens; Platycleis brachyptera; Decticus verrucivorus; Gryllus campestris.*

Nach dem Kaukasus und der Krim.

Vereinsexkursion im Juli 1912.

Von Prof. Dr. **Lakowitz.**

Eine Fahrt weit hinein in das Innere des russischen Reiches gilt immer noch als ein beachtenswertes, vielleicht sogar bedenkliches Reiseunternehmen. Den Unkundigen schrecken die Unbequemlichkeiten der über die Maßen langen Eisenbahnfahrten, die Scherereien, die der lästige Paßzwang dort mit sich bringt, die wenig erquickliche Aussicht auf möglicherweise schlechte Quartiere, die Schwierigkeiten der fremden Sprache mit ihren sonderbaren Schriftzeichen. Große Kälte, die dem Gefrierpunkte des Quecksilbers bedenklich sich nähert, im Winter, glühende Hitze dort drüben in der Hauptreisezeit des Sommers können gewiß nicht als Lockmittel gelten. Dazu kommt, daß uns manches von den innerpolitischen Verhältnissen des Zarenreiches nicht gefällt. Alles Gründe, von einem Besuche des östlichen Nachbarreiches abzuhalten.

Der Kaukasus vollends erscheint als der Inbegriff alles Unkultivierten, Unwegsamen, Unwirtlichen, des Gefahrvollen für Gut und Leben fremder Reisender. Nicht wenige meinen, dort unten zwischen dem Schwarzen und dem Kaspischen Meere könnte man, räuberischen Überfällen beständig gewärtig, ohne Kosakeneskorte nicht reisen. Mindestens müsse man sich bis an die Zähne bewaffnen, was das Reisen doch sicher ungemütlich gestalte, zumal man dabei Gefahr laufe, wenn von Räubern verschont zu bleiben, so gar zu leicht mit der keinen Spaß verstehenden russischen Polizei in Konflikt zu geraten. Das Tragen von Waffen ist den Fremden auf das strengste verboten.

Die vielgerühmte Krim mit ihren lieblichen Gestaden, die der Kultur lange erschlossen sind, mit ihrem milden Klima lockt dagegen allerdings sehr. Die russische Riviera an der Küste des Schwarzen Meeres aufzusuchen, ist der Wunsch vieler; die weite Entfernung bleibt indessen gewöhnlich ein dauerndes Hindernis. Der mitteleuropäische Touristenstrom bewegt sich in Bahnen, die den fernen Osten unseres Kontinents geflissentlich meiden. Verhältnismäßig wenige Reisende wagen es, an Ort und Stelle einmal nachzuschauen, wie weit die bezeichneten landläufigen Anschauungen Berechtigung haben, ob sie mit den Tatsachen sich decken. Wenige nur unterziehen sich der Mühe, Einblick zu nehmen in die Natur und das bunte Volksleben jenseits der weiß-blau-roten Grenzpfähle.

Unser Verein hat es in diesem Sommer gewagt, Rußlands Fluren zu betreten, vorzudringen bis in die Gebirge und Ebenen Kaukasiens und der Krim. —

Hat der Verein auf seinen regelmäßigen Auslandsexkursionen durch die Karpathen, durch Skandinavien bis hinauf zum Nordkap, ferner nach den Britischen Inseln, nach Rumänien, dem Bosporus und Kleinasien, nach Bosnien, Herzegowina und Montenegro große Teile des nördlichen, mittleren und südlichen Europas durchstreift, so reizte es ihn seit lange schon, Kaukasien und die fast subtropischen Ost- und Nordufer des Schwarzen Meeres kennen zu lernen, zunächst aus rein wissenschaftlichem Interesse. Dazu kam noch das persönliche Moment, unseren berühmten Landsmann, den Erforscher des Kaukasus und Begründer des großartigen Kaukasischen Museums in Tiflis, Dr. v. Radde, zu besuchen. Der Tod Raddes war das erste Hindernis, die 1910 in Südrußland besonders heftig auftretende Cholera das zweite, so daß erst 1912 die lang geplante Exkursion zustande kam.

Mit Freude und Genugtuung sei vorweg hervorgehoben, daß die gewiß anstrengende, etwa vierwöchige, in allen Teilen aufs beste gelungene Reise eine solche Fülle von eigenartigen Eindrücken, von fesselnden Bildern und Erlebnissen geboten hat, wie mit Ausnahme der nach dem Bosporus und nach Schottland-London keine frühere Vereinsfahrt. Und was die eingangs aufgezählten Bedenken gegen eine Rußlandfahrt betrifft, so stellten die 28 Teilnehmer an der Exkursion, darunter vier wagemutige Damen, einmütig fest, daß die langen Eisenbahnfahrten bei der vorzüglichen Einrichtung der geräumigen Waggons in Rußland durchaus nicht unbequem sind; ferner Paßscherereien gab es für uns nicht, das Logis, selbst im Gebirge, war durchaus zufriedenstellend, die Verpflegung sehr gut, die Verständigung zumeist möglich. Die Fahrt bzw. Wanderung innerhalb des Kaukasusgebirges auf der Grusinischen Heeresstraße — mit Seitentouren — vollzog sich völlig ungestört, in jeder Beziehung gefahrlos; günstiger kann sie auch in den Alpen nicht vor sich gehen. Nur sehr wenige Reisetage in der zweiten Hälfte der Fahrt brachten eine ungemütliche Hitze, im Schatten 31 Grad Réaumur, während sonst Temperaturen von 19—23 Grad herrschten, wie sie auch bei uns zulande im Juli zu verzeichnen sind. Und was die Verhältnisse im Innern betrifft, so ergab sich aus Gesprächen mit gebildeten Bewohnern des Landes die Überzeugung von einem gegenwärtig gewaltigen Aufschwung in wirtschaftlicher und kultureller Beziehung in allen Teilen des ausgedehnten russischen Staatsgebietes, der dem aufmerksamen Ausländer Achtung und ernste Beachtung abringt. Die uns Teilnehmer an der Exkursion am meisten beschäftigenden Beobachtungen der Pflanzen- und Tierwelt dort im fernen Südosten, sowie die Erscheinungen der großartigen Gebirgswelt des Kaukasus boten des Neuen so viel, daß unsere Erwartungen hierin bei weitem übertroffen wurden. Sehr zufrieden war man mit der Tatsache, daß die an die gemeinsame Reisekasse eingezahlten 600 Mark vollständig genügten, um alle Ausgaben, auch die Trinkgelder, während der vierwöchigen Fahrt zu bestreiten; man bedenke, welche

gewaltigen Strecken (i. g. ca. 8000 km) durchmessen wurden. Ausgaben für Getränke, Geschenke und — Ansichtspostkarten waren natürlich Privatsache.

Allerdings darf nicht verschwiegen werden, daß alle die hier angedeuteten Annehmlichkeiten unserer Reise durch Rußland, vornehmlich durch die Kaukasusgebiete, dem allein Reisenden wohl nur schwerlich zuteil werden. Geradezu abzuraten ist jedem der russischen Sprache Unkundigen, sich allein in den Kaukasus zu begeben; es müßte denn sein, daß er sich einen Dolmetscher für vieles Geld sichert. Uns waren durch Behörden, Beamte und Private in entgegenkommender Weise aufs beste die Wege geebnet. Allein die Tatsache, daß von der Reichseisenbahnverwaltung in Petersburg ein für unsere Exkursionsgruppe reservierter, durchlaufender Waggon 2. Klasse mit Schlafeinrichtung und Bedienung von der Grenzstation Mlawa ab und wieder zurück bis dahin zu unserer ausschließlichen Verfügung stand, beweist zur Genüge, einer wie angenehmen Aufnahme wir uns drüben zu erfreuen hatten. Großen Dank schulden wir unseren Königlichen Behörden. Exzellenz v. Jagow, Oberpräsident der Provinz Westpreußen, unterstützt durch Herrn Oberpräsidialrat v. Liebermann, hatte bei dem Kaiserlichen Auswärtigen Amt in Berlin Empfehlungen an die deutschen Konsulate in den von uns berührten Gebieten ausgewirkt. Herr Geheimer Reg.-Rat Seering von der Kgl. Eisenbahndirektion Danzig, unterstützt durch Herrn Obersekretär Preil, führte mit großem Erfolg die Verhandlungen mit der russischen Eisenbahnverwaltung. Vielen Dank schulden wir dem Kaiserlichen russischen Generalkonsul in Danzig, Exzellenz v. Ostrowski, der unermüdlich tätig war, die russischen Behörden für unser Unternehmen zu interessieren. Die gut avisierte „botaniski Exkursioni“ passierte infolgedessen mit Leichtigkeit alle, anderen Reisenden schwer überwindliche Hindernisse. Private Freunde in den großen Städten Rußlands halfen kräftig mit, etwaige Hemmnisse zu beseitigen.

Glatt verlief die Fahrt über Mlawa, Warschau, Moskau, Rostow am Don, durch den Kaukasus von Wladikawkas nach Tiflis, von hier nach Baku am Kaspischen Meer, nach Batum am Schwarzen Meer, weiter zu Schiff an der Küste entlang nach Jalta und Livadia auf der Krim, nach Odessa, von wo aus die Bahn über Kiew, Warschau und Mlawa zur Heimat führte.

Am 3. Juli wurde die Reise angetreten. In Warschau sollte das erste Nachtquartier sein. Die bequemste Eisenbahnverbindung dorthin ist auf der Strecke über Mlawa der erst seit zwei Jahren gehende Zug mit durchlaufendem Wagen bis zur Grenze 4 Uhr 28 Min. nachmittags ab Danzig. Kein Umsteigen in Marienburg, eine für eine größere Reisegesellschaft gewiß besonders wichtige Erleichterung. Im bequemen D-Wagen wird die Strecke zurückgelegt, zwischen Illowo und Mlawa die Grenze überschritten. Wer zum ersten Male die russische Grenze passiert, tut dies zweifellos mit gemischten Gefühlen, die beim Anblick der an der Bahnstrecke stehenden vielen bewaffneten Wachtposten gewiß nicht zerstreut werden. Drinnen ist man. Kommt man auch wieder gut hinaus?

Unnütze Sorge! Die russischen Grenzbeamten in Mlawa erwiesen sich als die personifizierte Liebenswürdigkeit selbst. Unsere bestimmte Erklärung, nichts Verzollbares mitzuführen, unsere ehrlichen Gesichter und die grüne Schleife an der Brust als Erkennungszeichen des vorher angemeldeten Vereins genügten vollkommen, alle Bedenken zu beseitigen. Eine Gepäckrevision fand überhaupt nicht statt, und der Paß wurde nach der Durchsicht schnell wieder ausgehändigt. Zugleich erfuhren wir den Inhalt einer Depesche der Kaiserl. Reichseisenbahnverwaltung in Petersburg von großer Wichtigkeit. Einflußreiche Gönner und Freunde, dazu der wissenschaftliche Charakter des Vereins, hatten uns eine Vergünstigung auf den russischen Bahnen verschafft, die die glatte Durchführung des Reiseplanes aufs beste garantierte. In Mlawa wurde uns, wie oben schon bemerkt, ein bequemer, mit Schlafeinrichtungen versehener Waggon 2. Klasse zur Verfügung gestellt, dazu bestimmt, uns für die ganze Fahrt bis zum Fuß des Kaukasus aufzunehmen. Der den Wagen begleitende Schaffner verblieb uns von Mlawa bis Wladikawkas und besorgte alle Obliegenheiten für uns mit einer rührenden Eilfertigkeit, vor allem bewachte er unser Gepäck auf den Stationen, auf denen wir den Wagen verließen.

Nicht wenig hob sich in Mlawa unsere etwas bängliche Stimmung, als zu der Liebenswürdigkeit der Beamten, zu einem äußerst schmackhaften Abendessen im Bahnrestaurant mit vorzüglich mundendem Bier jene verheißungsvolle telegraphische Nachricht hinzukam. Frohen Mutes zogen wir in das uns zugewiesene wandelnde Waggonhotel ein, das fortan als „100-Stundenwagen“ in unserem russischen Dasein eine hervorragende Rolle spielte. Schnell noch schoben wir den Zeiger unserer Uhr um 61 Minuten voraus, denn wir verließen das Reich der mitteleuropäischen Zeitrechnung und kamen unter die Herrschaft der St. Petersburger Stundenuhr. Eine volle Stunde war damit aus unserem Leben ruckartig ausgelöscht. Die sichere Aussicht, bei der Heimreise das Verlorene ebenso mühelos wiederzugewinnen, bot guten Trost.

Bald nach Mitternacht polterte der Zug über die große Weichselbrücke in Warschau und lief fahrplanmäßig pünktlich in den Koweler Bahnhof ein. Und nun spielte sich hier wie später auf allen anderen Umsteigebahnhöfen ein für den russischen Bahnhofsverkehr charakteristischer und für den unkundigen Fremden höchst bedenklicher Vorgang ab. Durch jede Waggontür dringt eine Schar von Gepäckträgern ein, schon bei der Einfahrt das Trittbrett erklimmend, und rafft von Gepäckstücken ohne Wahl an sich, so viel zu erfassen ist. Ehe man sich's versieht, ist man Koffer und Handtasche losgeworden, in manchen Fällen für immer, wie behauptet wird. Trotz unseres Protestes umtobt auch uns dort ein so wilder Trubel, und als das Gepäck auf dem eigens bestellten Hotelwagen von uns revidiert wird, siehe, da fehlt ein schöner Koffer, den sich sein Besitzer von so einem wild hantierenden, blaubeschürzten Manne hatte entreißen lassen. Kein Suchen, kein Schelten hilft, auch kein Trostwort im „Hotel de l'Europe“, wo wir für den Rest der Nacht absteigen. Der Koffer ist nicht da. Das fing schlecht an, und nur 30 Koffer hatten wir im ganzen zu

vergeben. Wo würde uns der letzte verlassen? Weitgehende Betrachtungen über die Beziehungen zwischen diebischen Neigungen der Bevölkerung und der Unkultur des Landes wurden vor dem Schlafengehen angestellt, freilich ohne praktisches Ergebnis. Und doch, wie voreilig war unser Urteil gewesen! In sicherem Gewahrsam fand sich am nächsten Morgen der Koffer vor, der auf dem sehr schlecht beleuchteten Perron — leider sind nach unserer Beobachtung alle russischen Bahnsteige abends nur notdürftig erhellt — im Schatten des eigenen Waggons unbemerkt stehen geblieben und von dem aufsichtführenden Bahnhofsgendarmen „gerettet" worden war. Da rede man ja nicht mehr von der Unredlichkeit russischer Beamten! Uns ist auf der ganzen Reise nicht ein einziges Gepäckstück abhanden gekommen. Allerdings zu vertrauensselig darf man auch in Rußland nicht sein. Jedenfalls haben wir uns bei späteren Gelegenheiten die Horde der wenig vertrauenerweckenden Gepäckträger jedesmal energisch vom Leibe gehalten und den drei bis vier von uns beauftragten Leuten scharf auf die Finger gesehen. So ging's sehr gut. —

Nur kurz war der Aufenthalt in Warschau, gerade ausreichend zu einem orientierenden Rundgang durch die Stadt. Der stets liebenswürdig dienstbereite Großkaufmann Herr K u n k e l, kaufmännischer Berater des Kaiserlich deutschen Generalkonsulats in Warschau, machte den kundigen Führer. Man wandert von dem elegant eingerichteten Hotel de l'Europe durch die schönste Straße, die Krakauer Vorstadt, vorbei an der Universität, der von vergoldeten Kuppeln überragten Alexander-Newskij-Kathedrale, durch den mit hübschen Anlagen und schönen Baumgruppen gezierten Sächsischen Garten, weiter nach Süden durch breite, mit Bäumen bepflanzte Straßen zum Ujazdowski-Park und zum Botanischen Garten neben dem Astronomischen Observatorium. Dort sind eine kleine Allee von starken Fliederbäumen und ein sehr stattlicher ostasiatischer Gingkobaum hervorragende botanische Sehenswürdigkeiten. In die Zeit König Stanislaus Poniatowskis reicht das benachbarte, 1788 vollendete elegante Lustschloß Lazienki (Waschenki gesprochen) mit seinem ausgedehnten Park und künstlichen Wasseranlagen, mit lauschigen, kleinen Villen und einem amphitheatralisch aufgebauten Naturtheater, dessen Bühne auf einer Insel im See zwischen hohen Bäumen liegt.

Sehr verlohnt es sich, Warschau mit Praga genauer kennen zu lernen. Im Juli 1909 hatten wir dazu reichliche Gelegenheit. Es ist eine sauber gehaltene Großstadt mit zirka 1 Million Einwohnern, die überall in ihren zahlreichen Neubauten westeuropäischen Charakter und Geschmack zeigt, die in den Straßenzügen erfolgreich nach Licht und Luft strebt und durch Anlagen von Parks, Rasenplätzen und Baumanpflanzungen für Auge und Lunge wohltätig sorgt. Die Wasserleitungsanlagen sind musterhaft; die übrigen sanitären Einrichtungen stehen auf der Höhe der Zeit. Nur das Judenviertel mit seinen schmutzigen Kleinkramläden macht einen rückständigen Eindruck.

Schnell verstrich die Zeit. Nach einem schmackhaften Mahl im Hotel ging's zum Koweler Bahnhof, zurück zu unserem 100-Stundenwagen, zur Fortsetzung

unserer Reise. Ein gewaltiger Verkehr entwickelt sich zur Reisezeit auf den Warschauer Bahnhöfen. Zug auf Zug, mit eingelegten Nachzügen, dampfen davon, und so mancher Reisende muß dem Bahnhofe wieder den Rücken kehren, weil er keine Fahrkarte mehr erhielt. Auf allen russischen Bahnen gilt die Bestimmung, daß jeder Zug nur mit einer bestimmten Zahl von Achsen zur Fahrt abgelassen wird. Die Wagenabteile dürfen nie überfüllt werden. Drei Klassen gibt es nur, die vierte Wagenklasse fehlt. Jedes Abteil der 1. Klasse enthält nur zwei, der 2. Klasse vier, der 3. Klasse sechs Plätze. Sind alle Plätze des Zuges, deren Zahl feststeht, besetzt, so werden weitere Fahrkarten für den Zug nicht ausgegeben, neue Wagen dem Zuge nicht angehängt. Der Reisende muß sich fügen und einen späteren Zug benutzen. Daraus hat sich die Praxis ergeben, daß die Fahrkarten zu einem bestimmten Termin oft wochenlang vorher bei den Fahrkartenausgaben bestellt werden, will man sich seinen Zug auf den verkehrsreichen Strecken sichern. Also von einem Entgegenkommen der Eisenbahnen dem Publikum gegenüber ist in Rußland kaum die Rede. Der Fremde muß diese Verhältnisse beachten, will er nicht in große Verlegenheit kommen.

Wie froh konnten wir sein, unseren reservierten Waggon zu haben. Laut Verfügung der obersten Verkehrsinstanz mußte unser Wagen nach dem monatelang vorher angemeldeten, auf Tag und Stunde fixierten Reiseplan dem bestimmten Zuge unter allen Umständen angehängt werden, nötigenfalls unter Ausschaltung eines gewöhnlichen Personenwagens. Und so dampften wir denn nach dem Osten ab.

Eine gewaltige Strecke ist der Weg von Warschau nach Moskau, und nicht weniger als 25 Stunden gebraucht der Schnellzug, um die 1224 Werst[1]) zurückzulegen. Man denke außerdem an sommerliche Hitze, Staub und die Enge des Wagens; doch nichts trübt die Erinnerung an unsere angenehme Fahrt. Die erste Hälfte des Juli zeigte in ganz Rußland eine angenehme Kühle, 20 Grad Celsius war die höchste Tagestemperatur. Staub gab es nur innerhalb Polens, im eigentlichen Rußland hatte ein vorher fast drei Wochen andauernder Regen für eine gründliche Durchfeuchtung des Erdreiches gesorgt, ein Wolkenschleier ließ die Sonnenstrahlen nicht hindurch, und unser bequemer Waggon wurde uns zu einem behaglichen Aufenthalte. Jeder von uns wußte sich hinreichend zu beschäftigen, die Mahlzeiten im benachbarten Speisewagen brachten Abwechselung.

Die Landschaft bot des Interessanten wenig, keine Bodenerhebung behinderte den freien Horizont. In Polen fiel die geringe Kultur des Bodens auf. Besser wurden hinter Brest—Litowsk die Verhältnisse in den russischen Gouvernements Grodno, Minsk und Smolensk. Volkreiche Dörfer lösen hier die weiten, stundenlangen Einöden ab. Großartige Waldungen harren der planmäßigen Nutzung. Stattliche Herden von Rindern, Pferden und Schafen sind

[1]) Werst = 1,067 km

die Ernährer des Landmannes, der zumeist als Dörfler in seiner baufälligen Holz- und Lehmhütte haust. Außer weitgedehnten Getreidefeldern fielen riesige Felder mit Sonnenblumen auf, deren reife Körner eine in Rußland sehr volkstümliche Frucht liefern.

Hinter Minsk erreichten wir die Rückzugsstraße der großen Armee von 1812, bald passierten wir die Beresina. Blutgetränkte Erinnerungsbilder aus der Geschichte des Völkerringens vor hundert Jahren tauchten auf und gaben reichlichen Stoff zur Unterhaltung. Bald ragte eine hohe fünfkuppelige Kathedrale über einem Häusermeer im Landschaftsbilde empor, der „Schlüssel und das Tor Rußlands", Smolensk, ließ uns passieren. Über Wjasma kamen wir an die Station Borodino, wo einst das letzte Ringen des russischen Heeres zur Verteidigung der heiligen Hauptstadt erfolgt war. Nach weiteren zwei Stunden lag das weitgedehnte Moskau vor uns. Erwartungsvoll schauten wir auf dieses langersehnte Bild, aus dem Hunderte von blinkenden Kuppeln und Türmen herüberschauten.

Auf dem Brester Bahnhof empfingen uns zwei Vorstandsmitglieder des Vereins zur Unterstützung deutscher Reichsangehöriger, die Herren Loewenthal und Bötjer, denen wir für ihre liebenswürdige, aufopfernde Führung vielen Dank schulden. Außerdem wurde der „Einzug der Deutschen" in Moskau durch einen Kinophotographen im Bilde festgehalten, ganz gegen unseren Wunsch und Willen. Hoffentlich wird mit dem Film, der unseren Auszug aus dem „Waggonpalast" und die Begrüßung der Reichsdeutschen auf dem Perron darstellte, kein Unfug getrieben.

Nun standen wir auf dem Boden der „heiligen Stadt", befanden uns in der eigentlichen Hauptstadt, dem Mittelpunkte des eingeschworenen, orthodoxen Russentums, wo sich alle geschichtlichen und nationalen Erinnerungen für den konservativen Russen zu einem inhaltreichen Gesamtbilde vereinigen, das von unerschütterlichen, religiösen Vorstellungen gläubig eingerahmt wird. Ist Petersburg die politische Hauptstadt des Reiches, die Residenz des Zaren, so ist Moskau der anerkannte Hauptsitz des nationalen Russentums, die starke Wurzel des Zarentums, Herz und Seele der ganzen Nation. Es birgt in seinen Palästen und Kirchen die nationalen und religiösen Heiligtümer des Volkes, ist das Mekka der orthodoxen Gläubigen. Zu ihm zu pilgern, es im Leben einmal gesehen und betreten zu haben, gilt dort als ein gewichtiger Schritt zur ewigen Glückseligkeit. Auch der unbefangene Fremde, der zum erstenmal Moskau betritt, mit sinnendem Blicke dort sich umschaut und die Geschichte des Landes einigermaßen kennt, wird bald von dem Zauber erfaßt, der aus den alten Palästen, den kostbaren Gotteshäusern mit ihren Reliquien auf ihn wirkt.

Die Erwartungen, die wir an den Besuch Moskaus knüpften, wurden fraglos übertroffen, und am Schluß unseres zweitägigen Aufenthaltes bedauerten wir, der interessanten Stadt in unserem festen Reiseprogramm nicht mehr Zeit gewidmet zu haben. Nur wenige der wichtigsten Sehenswürdigkeiten konnten in Augenschein genommen werden.

Man tut gut, zunächst das weitgedehnte Stadtbild von einem hohen Punkt aus zu überschauen. Im Südwesten der Stadt liegen die 60 m hohen Sperlingsberge, ein beliebter Sommerausflugsort des Moskowiters. Von ihrer Höhe schaute vor 100 Jahren Napoleon auf das Ziel seiner Wünsche. Diesen Punkt bestiegen wir am Spätnachmittage des Tages unserer Ankunft. Ein bezauberndes Bild entrollte sich zu unseren Füßen und in der weiten Ferne. Im Vordergrunde — inmitten grüner Felder — die zierliche Tichwinskijsche Kirche, weit dahinter der Riesenbau der Erlöserkirche, eingeschlossen von der vieltürmigen Stadt mit ihrer alten Burg, dem Kreml, alles beleuchtet von den Strahlen der untergehenden Sonne, die in den vergoldeten Kuppeln der Gotteshäuser, wie in den Wassern der am Fuß der bewaldeten Berge dahinfließenden Moskwa sich wiederspiegelte. Auch die Rückfahrt abends auf dem Fluß zur Stadt war ein Genuß. Die bengalischen Flammen und Leuchtkugeln, die der aufmerksame Hotelwirt von der Höhe aus bei unserer Abfahrt anzünden ließ, wurden durch Tausende von strahlenden Lichtern abgelöst, als wir uns im schnellen Motorboot der Riesenstadt wieder näherten.

Dem Kreml galt unser Besuch am nächsten Vormittage. Man muß ihn gesehen haben, will man die tiefe Ehrfurcht des Russen vor dieser ihm heiligen Stätte, „über die nur der Himmel geht", ganz verstehen. Diese Vereinigung von Palästen, Kapellen, Kirchen, Klöstern, Staatsgebäuden, im Innern getrennt durch weite Paläste mit kostbaren Denkmälern, von einer 20 m hohen, zirka 2 km langen, zinnengekrönten und mit 19 Warttürmen versehenen Umfassungsmauer umschlossen, ist etwas so Eigenartiges, in seiner fremdartigen Formen- und Farbenpracht so Einziges, daß der Russe auf solchen Besitz wohl stolz sein darf. Auf dem dort fast 40 m hohen Ufer der Moskwa gelegen, ist der Kreml die beherrschende Burg von trutziger Kraft und orientalischer Pracht, in deren Hauptkathedrale die Krönung des Zaren erfolgen muß, wo dessen Herrschergewalt erst ihre höchste Weihe erhält, wo vom höchsten Glockenturme der Stadt und Burg, dem Iwan Welikij, die Thronbesteigung durch ehernen Mund verkündet wird. Der Kreml ist die Stätte, wo Kaisertum und Priesterwürde in eins verschmelzen, wo dem gläubigen Russen der Inhaber des Zarenthrones zur geheiligten Person wird.

Fünf Tore führen durch die ein Dreieck bildende Umfassungsmauer in den Kreml. Entblößten Hauptes schreitet man durch das Erlösertor oder die heilige Pforte — so bestimmte es Zar Alexei Michailowitsch, der über der Pforte ein Bild des Erlösers, das Palladium des Kremls, 1647 anbringen ließ — und befindet sich auf einem weiten Platze. Rechts das Himmelfahrts-Nonnenkloster, das kleine Palais und das 1358 begründete Kloster der Wunder; diesem gegenüber das großartige Denkmal Alexanders II., am Ende des Zarenplatzes der 97 m hohe Glockenturm Iwan Welikij, mit der Schatzkammer des Patriarchen, neben diesem auf einem Granitsockel die 8 m hohe größte Glocke der Welt, die aber niemals ihrer Bestimmung übergeben wurde; bald dahinter die Krönungskirche der Zaren, die Uspenskij-Kathedrale. Sie bildet ungefähr den

Mittelpunkt des Kremls. Nicht weit davon erhebt sich die Archangelskij-Kathedrale, die Gruftkirche der Zaren aus dem Hause Rjurik und Romanow vor Peter dem Großen, daneben die Tauf- und Trauungskirche der Zaren, die Blagowjechtschenskij-Kathedrale und das große Kremlpalais, in dem 1812 Napoleon wohnte, mit seinen zahlreichen, kostbar eingerichteten Sälen, die wir alle ausnahmslos betreten durften. Der große Kremlpalast umschließt die älteste Kirche des ganzen Kremls, die bereits dort stand, als im 13. Jahrhundert der Hügel, auf dem der Kreml jetzt steht, noch dicht bewaldet war. Ein Seitenflügel desselben Palastes enthält die überreiche Schatzkammer der Zaren. Außer kleinen Palais füllen den weiten noch übrigbleibenden Raum das Synodalgebäude, das Gerichtsgebäude, die Kasernen und das Arsenal. Vor der Front des Arsenals stehen Hunderte 1812 erbeuteter Geschütze, daneben eine Riesenkanone, die nie gebraucht wurde. Nicht Stunden, sondern Tage müßte man daran setzen, um all die Schätze nationaler und geschichtlicher Erinnerungen durchzumustern, die im Kreml aufbewahrt werden.

Um den Kreml, als den ältesten Teil Moskaus, lagern sich, konzentrisch geordnet, die übrigen Stadtteile, zunächst die innere Stadt, Kitai-Gorod genannt, gleichfalls von einer fast drei Werst langen, weißen, mit Türmen und Türmchen geschmückten Mauer umgeben; es ist der Hauptsitz des Verkehrs, mit der Börse und den Handelsreihen. Die innere Stadt wird von der „weißen Stadt“ mit ihren breiten, radienartig vom Kreml auslaufenden Straßen umschlossen; es ist der eleganteste Stadtteil, mit vielen Palästen, öffentlichen Gebäuden und glänzenden Magazinen. Andere Stadtteile folgen bis hinaus zu den Vorstädten. Das ganze Areal bedeckt eine Fläche von 63 Quadratwerst oder etwas über eine Quadrameile; gegen 1½ Millionen Einwohner wohnen dort.

Wir treffen auf den Straßen den bärtigen Mushik in Bastschuhen und geflicktem Kaftan, den Popen in braunem oder weißem, langen Rock mit lang herabhängendem Haar und Bart, den würdigen Kaufmann mit altrussischer Pelzmütze, Tscherkessen mit ihrem patronengeschmückten Rock, Tataren mit hoher Lammfellmütze, Perser und nicht wenige Moslems mit Turban oder rotem Fes; die sogenannte deutsche Tracht herrscht allerdings vor. Alle drängen auf den breiten Trottoirs, dem holperigen Pflaster des Straßendammes durcheinander, es ist ein fast so buntes Bild, wie auf der berühmten Galatabrücke in Konstantinopel, das wir 1907 zu bewundern Gelegenheit hatten. Das Straßenbild wird noch belebt durch einen regen Wagenverkehr, der durch die kleinen, offenen, zweisitzigen Kaleschen mit ihren niedlichen, hübsch beschirrten Pferden und dem würdigen Kutscher in langem Rock und steifem, hohen Filzhut ein charakteristisches Gepräge erhält.

Alle Sehenswürdigkeiten dieser Stadtteile aufzuzählen, würde zu weit führen; doch seien einige wenige hervorgehoben. Kirchen und Kapellen gibt es im ganzen 500. Fast in jeder größeren Straße ist in der Häuserflucht ein Gotteshaus oder auch ein Kloster, vor denen der gläubige Russe halt macht und schnell sein Gebet verrichtet oder in die er eilig hineinschlüpft,

um für sein Vorhaben den Segen der Heiligen anzurufen. Die berühmteste Kapelle ist die der Iberischen Mutter Gottes, bei der jeder Russe unweigerlich auf Minuten stehen bleibt. Auch der Zar sucht bei seiner Ankunft in Moskau stets diese Kapelle zuerst auf, ehe er den nahen Kreml betritt.

Der erste Eindruck, den man in Moskau empfängt, ist der, in einer Stadt hingebender gläubiger Frömmigkeit zu sein. Einen tiefen Eindruck machen selbst auf den weniger interessierten Fremden die kirchlichen Prozessionen durch die belebtesten Straßen. Einer dieser größeren Umzüge, bei dem die kostbaren Heiligenbilder aus sämtlichen Kirchen Moskaus, Hunderte an der Zahl, von ehrwürdigen Bürgern getragen, der ganze kirchliche Glanz der goldenen und silbernen Kirchengeräte entfaltet wurden, die Priesterschaft vollzählig vertreten war bis hinauf zum obersten Kirchenfürsten, dem Metropoliten, hatten wir Gelegenheit zu bewundern und konnten ermessen, welche hohe Bedeutung für die Bevölkerung dort das kirchliche Leben unzweifelhaft hat.

Noch zwei Kirchen seien erwähnt, eine aus alter Zeit, die andere modernen Charakters. Am sogen. Roten Platz, östlich vom Kreml, steht die Basilius-Kathedrale, ein sonderbarer Bau. Elf kleine Kapellen, deren jede mit einem anders geformten und gefärbten Kuppelturm abschließt, hat der Architekt in wunderlichster Art zu einem Ganzen vereinigt, das einen gar seltsamen, phantastischen Eindruck macht. Staunend bleibt der Fremde davor stehen und kann sich kaum losreißen von dem Anblick dieses bizarren Mosaiks merkwürdiger Formen mit ihren überschwänglich reichen Verzierungen und schier unmöglich erscheinenden Farbenzusammenstellungen. So wunderlich das Ganze ist, so bleibt die Wirkung dieses einzig dastehenden Bauungeheuers durchaus malerisch. Die Wassilykirche ist und bleibt ein charakteristisches Wahrzeichen Moskaus. Auf Iwan den Schrecklichen reicht der Beginn dieses Bauwerks zurück, und wie es zur Geschichte eines originellen Kunstwerkes fast stets gehört, ist auch hier die Sage geschäftig bei der Hand und erzählt, daß der Künstler geblendet wurde, als er das Werk vollendet hatte; man wollte verhindern, daß ähnlich Merkwürdiges an anderer Stelle noch entstehen könne. Man denke an die Sage von der Uhr in der Marienkirche zu Danzig u. a. m.

Die schönste Kirche Moskaus ist die Erlöserkirche. Sie ist 1837—1883 nach Plänen von T h u n zur Erinnerung an die schwere Zeit von 1812—1814 erbaut. Ihre Hauptkuppel erhebt sich zu 102 m Höhe, als ein das Häusermeer weit überragendes modernes Wahrzeichen der Stadt, am Ufer der Moskwa, nahe dem Kreml. Sie hat die Form eines griechischen Kreuzes und wird von fünf vergoldeten Kuppeln überragt. Der Baustein ist Marmor. Im Gegensatz zu den übrigen Moskauer Kirchen ist ihr Inneres durch 60 hohe Fenster hell erleuchtet, durch prächtige Wandgemälde berühmter Meister verschönt. Das Ganze, in seinem goldenen Schmuck, macht einen würdigen, freundlichen, harmonischen Eindruck. Der Chorgesang bei kirchlicher Feier ist berühmt. Wir hatten Gelegenheit, ihn zu hören.

Die bildende Kunst ist in Moskau außer durch die hervorragende Architektur der Baudenkmäler durch eine Galerie hervorragender Gemälde vertreten, wie man sie in jenem „halbasiatischen" Rußland kaum erwarten möchte. Zwei reiche Kaufleute, die Gebrüder P. und S. Tretjakow, haben 1892 der Stadt eine zirka 2000 Nummern umfassende Sammlung neuerer russischer Gemälde geschenkt, die nach dem Urteil Sachverständiger einen ganz ungeheuren Wert repräsentiert. Besonders bemerkenswert sind Kriegsbilder und Landschaften von W. Wereschtschagin, Bilder aus dem russischen Volksleben von Perow und Ssurikow, Landschaften von Schiskin und Polsenow, Genre und Porträts von Rjepin. Die Schlachtenbilder aus dem russisch-türkischen Kriege von Wereschtschagin und das Bild „Iwan der Schreckliche an der Leiche seines von ihm getöteten Sohnes" von Rjepin sind in Darstellung und Technik von ganz hervorragender Bedeutung und Wirkung. Man verliert sie nicht wieder aus der Erinnerung.

Die botanische und zoologische Wissenschaft kam für uns in Moskau zu kurz. Das sehenswerte zoologische Museum im Universitätsgebäude blieb uns trotz wiederholten Versuches unzugänglich, da die Universität geschlossen war. In dieser Beziehung erging es uns ähnlich wie 1909 in Warschau. Der botanische Garten konnte uns nichts bieten. Dafür entschädigte uns ein Besuch des Villenortes Zarizino bei Moskau, wo weniger ein zur Zeit der Kaiserin Katharina II. begonnener, aber unvollendet gebliebener Schloßbau als der herrliche Park mit hübschen Durchblicken, mit Riesenpappeln, Weißbuchen, Eichen und kaukasischen Ahornbäumen allgemeine Bewunderung fand.

Alles in allem genommen haben die Tage in Moskau unauslöschliche Erinnerungen von hohem Werte hinterlassen, zugleich den Wunsch rege gemacht, wieder einmal all die Herrlichkeiten, aber mit größerer Ruhe genießen zu können. Sonntag, den 7. Juli (gleich 24. Juni russisch), schieden wir von unseren Moskauer Freunden mit Dank im Herzen für alles, was sie uns in der kurzen Zeit zugänglich gemacht hatten.

Die Fahrt von Moskau aus nach dem Süden begann. Diesmal galt es, gar 1817 Werst (= 1939 km) in einer Tour zu durcheilen, und das geschah mit einer durchschnittlichen Stundengeschwindigkeit von nur 42 km, so daß Wladikawkas erst in 47 Stunden erreicht wurde. 47 Stunden ununterbrochener Eisenbahnfahrt, schrecklicher Gedanke! Auf der Strecke Warschau-Moskau war die Geschwindigkeit zwar 54 km pro Stunde gewesen, immerhin für einen Schnellzug keine hervorragende Leistung. Wie ganz anders sauste 1908 unser Eisenbahnzug von Edinburgh durch England nach London, als die zirka 90 geographische Meilen lange Strecke in 8 Stunden genommen wurde. Eile hat der Russe auch auf der Reise nicht; dafür ist die Eisenbahnfahrt angenehm, ohne Stoßen und Rütteln. Langeweile gab es auf dieser gewaltigen Fahrt für uns nicht. Erfreulich war es, zu beobachten, wie schnell seit dem Beginne der Reise zwischen den bis dahin zum großen Teil einander fremden Exkursionsteilnehmern freundschaftliche Beziehungen sich angebahnt hatten, hervorgerufen

durch gleiche Neigungen und Interessen, erhalten und gepflegt auf dem guten Boden gegenseitigen Wohlwollens und steter Hilfsbereitschaft. Nur unter solchen Voraussetzungen wird das Reisen in größerer Gesellschaft annehmbar.

Die Fahrt berührt die Städte Rjäsan, Koslow, hier auf eine weite Strecke das Gebiet der überaus fruchtbaren Schwarzerde kreuzend, Woronesch am Don, wo der Eintritt in die südrussische Steppe erfolgt. Auf den meilenweiten Grasweiden tummeln sich nach vielen hunderten Stücken zählende Herden von Rindern und Pferden. Kleine, aber auch recht stattliche Dörfer unterbrechen stundenlange Einöden. Vor Woronesch eilt der Zug durch ausgedehnte Laub- und Mischwaldungen. Bei der Station Ssulin wird man durch Hüttenwerke und Kohlengruben überrascht; es ist das große Kohlengebiet am Donez mit seinen ergiebigen Lagern von Steinkohle, Anthrazit und Eisenerzen. Alles in allem genommen, gewinnt man trotz der flüchtigen Beobachtung doch den Eindruck, wirtschaftlich wichtige und zukunftsreiche Gebiete durchquert zu haben.

Wir befinden uns inzwischen im Territorium der „staatserhaltenden" Kosaken; vor uns liegt ihre erst 1805 gegründete Hauptstadt Nowo-Tscherkask auf dem hohen Ufer eines Nebenarmes des Don. Eine hoch aufragende Kathedrale mit ihren vergoldeten Kuppeln, ein großfürstlicher Palast, ausgedehnte schmucke Anlagen, eine Junkerschule zur Heranbildung von Kosakenoffizieren und andere öffentliche Gebäude legen Zeugnis ab von dem Emporblühen und der Bedeutung der fast 100 000 Einwohner zählenden Stadt.

Nach 28stündiger Fahrt ist Rostow am Don erreicht. Der zweistündige Aufenthalt muß zu einer Wanderung durch die Stadt genügen. Herren des deutschen Konsulats in Rostow sind die liebenswürdigen Führer. Es ist eine modern gebaute Stadt, die vielleicht am ehesten mit Odessa zu vergleichen wäre. Die architektonisch schöne Duma (Rathaus), einige Kirchen schmücken das Stadtbild, das mit seiner breiten Sadowa-Straße, den Boulevards und einem großen Stadtgarten einen freundlichen Eindruck macht. Lebhafter Handel mit Getreide und Rohwolle, eine bedeutende Tabakfabrikation geben den 140 000 Einwohnern Beschäftigung und Verdienst. Rückständig sind die sanitären Verhältnisse. Rostow war in den letzten Jahren wiederholt ein Hauptherd der asiatischen Cholera in Rußland.

Ohne den bequemen Speisewagen im Zuge muß abends die Bahnfahrt fortgesetzt werden; wenig angenehm, denn sie dauert noch über 18 Stunden. Nur die Station Mineralnyja-Wody bietet ein vertrauenerweckendes Bahnhofsrestaurant, in dem ein schmackhaftes erstes Frühstück mit vorzüglichem Karawanentee in großer Hast eingenommen werden kann. Danach gibt es bis Wladikawkas am Fuß des Kaukasus auf den Stationen nichts Empfehlenswertes zu genießen. Eine fast 2 m lange vorzügliche Dauerwurst, von der Reiseleitung in Moskau für verhältnismäßig billigen Preis heimlich erworben, zusammen mit gutem Brot, wurde der mit Hurra begrüßte Retter in großer Not. Unsere Damen spendeten Kakes und Marmeladen. Kinder und Frauen bieten zwar auf den Haltestationen gekochte Hühnchen, saure Gurken, Früchte und Milch an.

Vorsicht ist da aber gewiß empfehlenswert; die Sauberkeit läßt zu wünschen übrig.

Andere Genüsse traten in den Vordergrund und drängten die Magenfrage zurück. Die ersten lohnenden Fernblicke auf das Ziel unserer Wünsche, den Kaukasus, aus dem sich etwas unklar der Gipfel des Elbrus und des Kasbek herausarbeiteten, fesselten zunächst unsere Aufmerkamkeit. Und auf der letzten Station vor Wladikawkas hatten wir die freudige Überraschung, einen Herrn aus Tiflis zu begrüßen, der sich bereit erklärt hatte, die nächsten acht Tage hindurch unsere Exkursion durch Kaukasien mitzumachen.

Nach dem Tode unseres berühmten Landsmannes Dr. v. Radde ist Exzellenz v. Hahn derjenige Deutsche, der als der beste Kenner Kaukasiens gilt. Seit über 20 Jahren in Tiflis ansässig, bis vor kurzem als Direktor einer höheren Lehranstalt dort tätig, hat v. Hahn durch seine „Reisen und Studien" wichtige Beiträge zur Kenntnis des Landes in einer Reihe von Druckschriften niedergelegt, die allen Interessenten als Lektüre lebhaft zu empfehlen sind. Schwabe von Geburt, hat v. Hahn sich seine kerndeutsche Art gut bewahrt. Ein Glück für uns, ihn als liebenswürdigen Begleiter gewonnen zu haben. Jeder Fremde, der in Kaukasien reist, wird gut tun, sich seinen Rat und seine Empfehlungen vorher zu sichern.

So zogen wir, im Vertrauen auf unser ferneres Reiseglück, erwartungsvoll in Wladikawkas, die „Beherrscherin des Kaukasus", ein. In einer Meereshöhe von 700 m, am reißenden Terek und vor einem Quertal gelegen, das den schmalsten und zugleich höchsten Teil des Gebirges zwischen Elbrus und Kasbek durchschneidet, ist W. die natürliche Eingangspforte und der Schlüssel für die gigantische Felsenruine des Kaukasus. W. ist vorwiegend Garnisonstadt. Daher sieht man auf den Straßen neben stattlichen Terekkosaken nicht wenige im russischen Militärdienst stehende, hochgewachsene Imeritiner und Grusinier in der kleidsamen Tscherkessentracht, die den meisten Bergvölkern des mittleren Kaukasus eigen ist. Die hohe Pelzmütze, der lange, in der Taille zusammengefaßte schwarze, graue oder weiße Tuchrock, auf der Brust mit einer Querreihe von Patronen besetzt, steht den schlanken, elastischen Gestalten gut. Die edlen Gesichtszüge verraten Energie und Intelligenz. Wie v. Hahn erzählt, begegnete man in den Straßen von Wladikawkas vor 20 Jahren noch häufig den hübschen Grusinierinnen mit gesticktem Barett und weißem, auf das dunkle Kleid hinten herabwallendem Schleier. Die schönen Grusinierinnen scheinen ausgestorben zu sein, und man sieht jetzt die Nationaltracht bei den Frauen kaum mehr in den Städten. Der Riesenhut, das enge Kleid, die bedenklich hohen Absätze unter den Promenadenstiefeln sind bei der Damenwelt dort ebenso charakteristische Zeichen einer allgemeinen Geschmacksverirrung wie bei uns zulande. Ein breiter, sauberer Boulevard, in der Mitte von einer schattenspendenden Allee von Linden und Akazien durchzogen, bildet die Hauptstraße, die durch das Palais des Höchstkommandierenden, durch zwei Hotels und andere stattliche Gebäude, durch einen lauschigen Stadtgarten euro-

päisches Gepräge erhält. Dagegen verraten die engen, ungepflasterten schmutzigen Quergassen mit ihren Kleinkrambasars, ihren nach der Straße hin offenen Werkstätten der verschiedensten Handwerker in niedrigen, einstöckigen und baufälligen Häusern, dazu eine Moschee mit Minarett, den Orient. Den Hauptschmuck der Stadt aber bildet das gegen Süden imponierend aufragende Gebirge, dessen schneebedeckte Riesenhäupter, voran der Kasbek, im Feuer der untergehenden Sonne erglühen. Nur vereinzelte Lichtblicke aus blendender Höhe vermochten wir zu erhaschen, wenn Wolken und breite Nebelfetzen für Augenblicke das herrliche Bild freigaben, und allein die Meldung von Neuschnee in den Bergen ließ dem Kundigen einen Hoffnungsstrahl, es könnte in den folgenden Tagen besser werden.

Schlecht waren die Aussichten am nächsten frühen Morgen. War auch die Nachtruhe im ganzen ungestört und erquickend gewesen, hatte doch das „Hotel de l'Europe" auf Veranlassung eines liebenswürdigen Deutschen, des Herrn Apothekenbesitzers Schwarz, dort alles aufgeboten, uns zufrieden zu stellen, standen auch die Wagen zur Abfahrt ziemlich pünktlich bereit und fehlte kein Glied in der Reihe der Vorbereitungen zum Gelingen der Bergfahrt, so blieb die Hauptsache, die Güte des Wetters, weit hinter den gehegten Erwartungen zurück. Ein dichter Nebel ging bei unserer Abfahrt in einen leichten Regen über, vom Gebirge war nicht das geringste zu sehen. Sollte der Glanzpunkt unserer ganzen Exkursion, die Fahrt und Wanderung auf der Grusinischen Heerstraße über den Kaukasus, zuschanden werden? Recht bekümmert schauten wir drein, bei der Fahrt über das holperige Straßenpflaster, über den wild schäumenden Terek, dessen Fluten durch frische Sedimente aus den regendurchfeuchteten Bergen getrübt waren. Kühl war die Luft, und trotz der merklichen Steigung der Straße griffen die Pferde tüchtig aus. Schnell ging die Fahrt auf dem gut gehaltenen Wege. Und bald befestigte sich das Urteil, hier in einem der unwirtlichsten, wildesten Teile des Reiches eine der besten Fahrstraßen des Landes, vielleicht ganz Europas, vor sich zu haben. In den Jahren 1811 bis 1864 als wichtige Militärstraße angelegt, steigt sie an der Seite des Terek zur Paßhöhe von 2400 m an, um auf dem Südabhang im Tal der Aragwa, eines Nebenflusses der Kura, hinabzusteigen. Welche gewaltige Arbeit ist da im Kampf mit den reißenden Bergwässern, mit Fels- und Schneelawinen geleistet worden, um die 200 Werst lange Verbindungsstraße zwischen Wladikawkas im Norden und Tiflis im Süden des Gebirges herzustellen.

Anfangs zieht die schöne Straße durch graues, jurassisches Kalkgestein. Nach 13 Werst ist die Poststation Balta, nach weiteren 17 Werst Lars erreicht. Bei Lars erheben sich dunkle, paläozoische Schiefermassen, von Grünstein durchsetzt. Hier wie auf allen folgenden Stationen werden schnell die Pferde gewechselt, die Fahrt fortgesetzt. In Lars waren wir schon zu 1122 m emporgestiegen. Und welche Wonne! Mit steigender Höhe obsiegte das Tagesgestirn. Die Nebel stiegen auf, die Wolken teilten sich, der blaue Himmel schaute auf uns herab, eine Reinheit und Durchsichtigkeit der Atmosphäre von

zauberhafter Wirkung war die natürliche Folge. Jetzt trat die ganze Pracht der himmelanstrebenden Berghäupter hervor, die infolge der Klarheit der Luft in greifbare Nähe rückten. Bei jeder Wegbiegung neue Formen! Hier und da huschten noch einzelne hellbeleuchtete Wolkenfetzen zwischen den Berg- und Felskulissen einher, die bezaubernde Plastik der Formen hebend. Bald ist die berühmteste Stelle, die Darialschlucht, erreicht. Der Terek durchbricht hier auf 12 Werst Weglänge eine dem Hauptstocke vorgelagerte Gebirgskette von über 4000 m Erhebung. Wir sind in der Zone des Granitgesteins. Die Straße hat kaum Platz neben dem wild einherbrausenden Fluß. An der engsten Partie, dem etwa eine Werst langen „Tor der Alanen", steigen Felswände bis zu 1800 m über der Talsohle fast senkrecht empor. Auf unzugänglicher Höhe ragen dort Felstrümmer empor, aus denen der Volksglaube die Ruinen des Schlosses der gefeierten grusinischen Königin Tamara gemacht hat. Etwas tiefer ist zur Verteidigung dieses Felsentores ein Kastell angelegt, das sich nur schlecht in das Gesamtbild einfügt. Nur langsam schreiten wir vorwärts, still und in uns gekehrt, überwältigt von der Großartigkeit der Eindrücke. Da öffnet sich nach rechts eine Felswand, und wie gebannt bleiben wir stehen, denn vor uns erhebt sich, fast greifbar nahe, vom hellsten Sonnenlicht beschienen, der Gipfel des Kasbek. In 5043 m Höhe seine Eiskappe, von Neuschnee versilbert, an seinem Abhang eine gewaltige Eiszunge, der mächtige, dem Aletschgletscher der Alpen vergleichbare Dewdorakigletscher, das war ein Höhepunkt des Genusses für den Naturfreund. Nie werden wir das großartige Bild aus der Erinnerung verlieren. Das Tal verbreitert sich wieder, die Straße zieht in Windungen am Rande einer weiten Ausbuchtung des Terektales hin, erst steigend, dann etwas fallend, die Station Kasbek, unser erstes Nachtquartier im Kaukasus, nimmt uns auf.

Das erste Quartier im Gebirge, im wilden Kaukasus! Wie ganz anders hatten wir es uns in der Heimat ausgemalt! Statt eines einsamen Blockhauses mit gemeinsamer Lagerstatt auf hartem Fußboden fanden wir ein geräumiges steinernes Logierhaus mit einer Reihe von Einzelzimmern und zwei Schlafsälen, ausgestattet mit Betten, dazu eine gute Verpflegung, bei der die kräftige Gemüsesuppe und der saftige Lammbraten mit gutem Kachetiner Wein und aromatischem Tschai (Tee) nicht fehlten. Alles für einen annehmbaren Preis und wohl geeignet, zu längerem Aufenthalt anzuregen. Neben dem Stationsgebäude eine Anzahl recht wohnlicher Häuser, ein zweites Logierhaus, von einer belgischen Automobilgesellschaft erbaut, ringsum die wenigen sauberen Hütten der Bergbewohner. Das Dorf Kasbek dürfte sich zu einem Luftkurort (1715 m hoch) entwickeln. Neben der Dorfkirche ruht der 1893 gestorbene grusinische Dichter Fürst Alexander Kasbek. Der gegenwärtige Besitzer des Dorfes, General Fürst K a s b e k , wohnt in Kasbek einige Wochen zur Sommerzeit. Dicht am Dorfe vorbei zieht der junge Terek in schmalem Flußbette. Jenseits des Flusses gruppiert sich der grusinische Aul (Dorf) Gergety mit seinen niedrigen Steinhütten äußerst malerisch an der gegenüberliegenden

steilen Berglehne. Hoch darüber schaut eine verfallene Klosterkirche von mächtigem Felsvorsprung hinab ins Tal und ladet zu frohgemutem Anstieg ein. Doch der Hauptschmuck im Hintergrunde des Bildes ist die riesige Eispyramide des Kasbek[1]), dessen östlicher Gipfel (5043 m) sich bei dem herrlich klaren Wetter in seiner ganzen Pracht zeigte. Einst ein gewaltiger Vulkan, wie sein Genosse, der weiter westlich sich auftürmende Elbrus, ist sein früher wild pulsierendes Leben längst erloschen. In eisiger Totenstarre ragt er aus dem mächtigen Gebirgswall heraus, den die Naturkräfte aus der schrumpfenden Erdkruste emporgepreßt haben. Trotzig widersteht er der Zerstörung, die rings um ihn an Berg und Fels arbeitet. Kein Wunder, daß ihn die Sage mit dem Titanensohn Prometheus in Verbindung bringt, der gleichfalls an ungebeugtem Trotz alles Irdische übertraf und dafür zur Strafe, an den Gipfel des Kasbek angeschmiedet, großer Pein lange Zeit ausgesetzt war. Erstarrte Lavamassen, oft in Gestalt säulenförmiger Andesite mit Höhlenbildungen, wie wir sie 1908 an der schottischen Insel Stoffa in ähnlicher Art gesehen haben, zeigen die vulkanische Natur des Kasbek an. Diese Lavaströme haben die alten Schiefer und auch die von den Gletschern in nahe Vergangenheit abgelagerten Moränen überzogen, ein Zeichen, daß die vulkanische Tätigkeit dort bis in die jüngsten geologischen Zeitabschnitte hineingereicht hat.

Glühend rot leuchtete der Gipfel des Bergriesen bei aufgehender Sonne, in Glut getaucht erschien er bei dem Untergange des Tagesgestirnes, ein seltenes Glück wurde uns durch diesen herrlichen Anblick zuteil.

Nicht lange hielt uns das schmackhafte, nach anstrengender Tagfahrt wohlverdiente Mahl im Stationsgebäude zurück. Hinaus lockte es uns auf die Höhe. Wie staunten wir da, nachdem das gewaltige Gesamtbild genugsam studiert war, über die Fülle seltsam schöner Pflanzen hoch oben auf den steilen Matten und schroffen Felsen. Mit Jubel wurde jeder neue Fund begrüßt. Als die einheimischen Bergführer ihre Kenntnis von dem Vorhandensein blühender Rhododendrongebüsche und großer Berglilien verrieten, gab es kein Halten, und etliche ausdauernde Wanderer eilten vorauf, erreichten die entlegene Berglehne und brachten reiche Schätze mit[2]). Sie hatten es fertig gebracht, trotz der späten Nachmittagsstunden noch bis zu dem 2900 m hoch gelegenen Orzferigletscher vorzudringen — eine tüchtige Leistung an demselben Tage, der früh 5 Uhr dort unten in Wladikawkas begonnen hatte.

Der Abend im behaglichen Stationsgebäude wurde noch recht lang, die frohe Stimmung, die der schöne, inhaltreiche Tag herbeigeführt hatte, wirksam erhöht durch einen kleinen improvisierten Kommers bei trinkbarem Bier und gutem Wein, bei Kommersgesang und Einzelvorträgen. Unserem Senior

[1]) Unter den höchsten Gipfeln des Kaukasus steht der Kasbek erst an vierter Stelle. Der Elberus mit 5640 m, der Dych-Tau mit 5198 m und der Koschtan-Tau mit 5148 m überragen ihn.

[2]) Die Ausbeute an Pflanzen und Schmetterlingen dort und an anderen Punkten der Exkursion ist am Schluß des Berichtes zusammengestellt.

Exzellenz v. Hahn zuliebe erklangen neben Studentenliedern alte deutsche Volksweisen, wie sie dort an den Abhängen des asiatischen Kasbek gewiß noch nie vernommen worden waren. Und dazwischen mischten sich die schwermütigen Melodien russischer Volkslieder aus den jungen Kehlen von Moskauer Studenten und Studentinnen, die an einer Nachbartafel saßen. Dieser liebliche Sängerkrieg entfachte eine gehobene Stimmung sondergleichen, jede Nationalitätenschranke fiel und eine rührsame Verbrüderungsszene war in vollem Gange dort oben an den Abhängen des Kasbek. Wilde grusinische Nationaltänze der erwachsenen Kinder unseres Hotelwirtes gaben dem Abend einen pikanten Reiz. Erst am Morgen erfuhren wir durch unseren Dolmetscher, daß die Vorträge der Russen zum Teil revolutionäre Gesänge gewesen seien. In unserer sprachlichen Unkenntnis hatten wir tapfer applaudiert. Ein schöner Erfolg!

Ein prächtiger, sonnenheller Morgen trieb uns früh von unserem etwas harten Lager. Abschied nehmen hieß es von einem Teil unserer Exkursionstruppe, der mit der Post weiterbefördert werden konnte, während für den Rest erst am Tage darauf die Postpferde bereit standen.

Die Zurückbleibenden unternahmen eine Tagestour nach dem größten Gletscher der Kasbekgruppe, dem in 2300 m Höhe endigenden Djewdorakgletscher. Ein ausgezeichneter Abstecher war's, durch den wir Naturfreunde, Botaniker und Schmetterlingssammler hoch befriedigt wurden. Schon der Auszug aus dem Quartier war stimmungsvoll. Vier Teilnehmer hoch zu Roß, die übrigen zu je vier auf der Arba, dem Vehikel der Bergbewohner, in Gestalt eines zweiräderigen, federlosen Karrens, auf dem ein schrägliegendes Brett den gemeinsamen Sitz bildet, nebenher der stattliche, würdige Rosselenker, angetan mit der Burka, dem langen, weiten Schafpelz, und mit der Bärenfellmütze. So zogen wir, die Kavalkade voran, auf der grusinischen Heeresstraße im taufrischen Morgen bei hellem Sonnenschein ein Stück entlang, bis bei dem Aul Gwelety der Aufstieg in einem weiten Seitental über Matten und Felsen hinauf erfolgte. Auf gutem Pfade ging es empor, mit kurzer Rast und frugalem Imbiß in der Djewdorak-Schutzhütte, zu blühenden Rhododendrongebüschen, weiter zum Gletscher hin. Köstliche Mittagsruhe in der großartigen Natur; heilige Stille ringsum. An den Zinnen der Berge kreisen Adler, die strahlende Sonne ergießt eine Flut von Licht über Felsen, Schnee und Eis. Die hohe Durchsichtigkeit der Luft gestattet wundervolle Fernblicke. Das war der zweite Tag im fernen Kaukasus.

Der nächste, wiederum herrliche Morgen begleitet uns ein Stück auf der Weiterreise südwärts. Vorbei an großen und kleinen Aulen der Osseten und Berggrusinier, mit Wachttürmen und Burgruinen, geht die Fahrt. Einer der berühmtesten Aule dort ist die alte Festung Ssion auf hohem Felsen, mit uralter Basilika georgischen Stils. Steiler empor steigt die Fahrstraße, nur mühsam kommen die acht Pferde mit unserem Wagen vorwärts. Schroffer und kahler wird die Bergwand zu den Seiten, ernster und wilder der Charakter der Landschaft. Quellwässer rinnen herab und bilden mit ihren eisenhaltigen Kalk-

absätzen weiße und buntfarbige Sinterrassen von hoher Schönheit. Kohlensäure enthaltende Mineralwässer sickern aus dem Fels und laben uns Wanderer kostenlos mit ihrem prickelnden Naß. Als „Narsan" erhält man in ganz Kaukasien dieses erquickende Getränk für teures Geld vorgesetzt. Fels- und Schneelawinen bedrohen fortgesetzt den Weg, so daß durch kostspielige Schutzgalerien und Tunnelbauten die Fahrstraße gesichert werden muß. Endlich ist jenseits der Station Kobi die Paßhöhe mit 2379 m erreicht. Ein kleiner Obelisk und abseits ein angeblich von der im Kaukasus viel genannten Königin Tamara errichtetes Kreuz bezeichnen die Höhe des Kreßtowy-Passes. Selbstverständlich mußte hier gerastet werden zur Aufnahme eines Gruppenbildes und um Umschau zu halten in dem großartigen Gebirgspanorama. Bald zeigte es sich, daß wir uns im schroffen Übergange befinden von der kalten, strengen Gebirgswelt der Nordseite zu großartigen, lieblichen Landschaften des Südabhanges. Wir verlassen den wilden Terek und gelangen abwärts in das schöne Tal der weißen Aragwa, die in einer ganz gewaltigen Ausdehnung und Tiefe den Südabhang des großen Kaukasus durchfurcht und ihre Wasser der Kura zuführt. Zur Seite der Fahrstraße senken sich bis 1000 m tief die Abhänge zur Aragwa hinab. Lavamassen haben das Urgestein stellenweise durchbrochen und groteske Felsformen aus schlanken, dichtgedrängten Andesitsäulen aufgebaut. Jede Wegbiegung bietet neue überraschende Fernblicke in diese gewaltige Talbildung, wie sie in den Alpen in solcher Ausdehnung nicht angetroffen wird. Steil fällt die Bergstraße ab; das Stück von der Station Gudaur ab wird in einer langen Reihe von Serpentinen überwunden. Eine gefahrvolle Fahrt war es auf diesen Kehren bei Gudaur abwärts. Man bedenke, ohne Hemmvorrichtung an den Wagen jagen die tollkühnen Rosselenker den steilen Weg abwärts; an jeder Kehrenwendung überrieselt es auch den Mutigsten heiß und kalt, denn dicht an der Wegkante, durch eine niedrige Steinbrüstung verdeckt, senkt sich der todbringende Abgrund Hunderte von Metern hinab. Wenig ermutigend klang die Erzählung von dem dort vor wenigen Tagen erst erfolgten Absturz eines mit Menschen besetzten Automobils, unheimlich grinsten uns die Trümmerreste dieses Autos in Gudaur selbst an. Wir atmeten auf, als die Kehren überwunden und die Häuser von Mlety (1513 m hoch), unserem zweiten Quartier, sichtbar wurden. Es ist die belebteste Strecke auf der ganzen Heeresstraße. Fußgängern, Reitern, Wagen und Autos begegneten wir in Menge; Bergbewohner und Fremde, zumeist russische Touristen, beleben die Straße in den Sommermonaten, so daß auch nicht einen Augenblick das Gefühl der Wegunsicherheit aufkommen konnte. Der Peter-Pauls-Tag (29./16. Juli) war's, und Scharen von grusinischen und ossetischen Pilgern zogen an uns in buntem Durcheinander vorüber, zumeist hoch zu Roß, auch die Frauen und dann rittlings wie die Männer, die Kinder und alten Leute in der malerisch verhangenen, schwerfälligen Arba; ihr Ziel ist ein Wallfahrtsort in der Nähe von Mlety. Auch in Mlety ist ein gutes Nachtquartier, und zum Abendessen zieren schmackhafte Forellen aus der nahen Aragwa die Tafel.

92 Werst waren bisher auf der Grusinischen Straße von Wladikawkas bis Mlety zurückgelegt worden, eine Wegstrecke von 108 Werst bis Tiflis lag noch vor uns. Und diese 108 Werst sollten am nächsten Tage gemacht werden. Da hieß es wieder früh hinaus. In enger Schlucht auf dem rechten Ufer der weißen Aragwa senkt sich langsam die Straße. An den steilen Halden winken hier und da kleine Aule mit alten Kirchen und halbzerfallenen Wachttürmen hernieder. Bis 3500 m hohe Berge rahmen das Tal ein. Bei Passanaur mischen sich die dunklen Wassermassen eines zweiten Quellflusses, der schwarzen Aragwa, mit denen der weißen. Das Tal verbreitert sich, schöne Laubwälder aus Eichen, Ahorn, Weißbuche, Hopfenbuche mildern die schroffen Formen der Felsen, mehr und mehr treten die Charakterzüge einer thüringischen Landschaft heraus, nur sind die Berge höher, die Siedelungen fremdartig.

Ein größerer Ort wird sichtbar. Duschet, die ehemalige Residenz der Eristawe (Statthalter) des Aragwagebietes und viel umstritten in deren Fehden mit den grusinischen Königen, liegt vor uns. Im Stationsgebäude erwartet uns ein einfaches, kräftiges Mittagsmahl.

Nach kurzer Rast wird die Fahrt fortgesetzt. An fruchtbaren Feldern mit Mais, an einladenden Weinbergen kommen wir vorüber. Bald ist Mzchet, ein ärmliches Dorf an der Einmündung der Aragwa in die Kura, erreicht. Eine alte Kathedrale, von einer hohen Mauer mit Türmen und Schießscharten umgeben, inmitten ein Kloster mit großer Kirche am Ende des Dorfes, eine starke Burgruine auf der Höhe und andere Baureste lassen auf die einstmals große Bedeutung des Ortes schließen. Mzchet war vor Tiflis die Hauptstadt des georgischen Königreiches und weit berühmt.

In der Nähe vereinigt sich die Aragwa mit dem Hauptflusse Transkaukasiens, der gewaltigen Kura, die dem Kaspischen Meere zustrebt. Die Kura wird überschritten; eine Strecke an ihrem Ufer, dann in einigem Abstande vom Fluß führt die Straße nach Tiflis hinab. Vor uns breitet sich weites Steppengebiet aus. Drüben, jenseits des Flusses, liegt die deutsche Kolonie Alexanderdorf, dicht vor Tiflis hat eine Tatarenhorde ihr Zeltlager aufgeschlagen, Hunderte ihrer Rinder und Pferde weiden daneben — ein buntes, fremdartiges Bild. Das weite Häusermeer der volkreichen Stadt nimmt uns auf. Vor Dunkelwerden sind wir im Hotel Wetzel in Tiflis wohl geborgen.

Tiflis, die Hauptstadt des weiten Kaukasiens, ist für mehrere Tage unser festes Standquartier. Sie einigermaßen kennen zu lernen, hatten wir vollauf zu tun. In einem 2½ Werst breiten Talkessel, der von dem tiefen Bett der Kura durchschnitten und von 700 m hohen, kahlen, karstähnlichen Bergen eingeschlossen ist, zieht sich auf acht Werst Länge die Stadt zu beiden Seiten des Flusses hin. Am Kreuzungspunkt der Handelsstraße vom Kaspischen zum Schwarzen Meer und der anderen wichtigen Straße vom armenischen Hochland über den Kaukasus nach Rußland günstig gelegen, ist sie schnell emporgeblüht, besonders seit dem Bau der Bahnen Baku-Batum und Tiflis-Eriwan. Mit ihren über 200 000 Einwohnern ist sie die volksreichste Stadt Kaukasiens.

Wie in allen großen Städten des europäischen Orients, die wir auf unseren Exkursionen bisher kennen gelernt haben, ringt auch in Tiflis das Alte, Schritt für Schritt zurückweichend, mit dem Neuen. Die einst schmutzigen Hauptstraßen sind zu schönen, sauberen Boulevards umgestaltet. Dieser „russische" Stadtteil mit seinen geraden Straßen und weiten Plätzen, in denen elektrische Bahnen den Verkehr vermitteln, mit schönen Parkanlagen im Alexandergarten, mit stattlichen Regierungs- und anderen öffentlichen Gebäuden, Theatern, der neuen Garnisonkirche, dem Kaukasichen Museum usw. zeigt modernen Charakter, desgleichen der sogenannte „deutsche" Stadtteil, durch den der lange Michailowskij-Prospekt mit Straßenbahn zum Bahnhof führt. Die alten Holzbrücken der Kura sind längst durch massive Brücken ersetzt. Hübsche Perspektiven flußaufwärts und -abwärts eröffnen sich von ihnen aus.

Will man das bunte Leben des Orients in seiner unverfälschten Ursprünglichkeit studieren, so ist eine Wanderung durch die südlichen Stadtteile nötig, durch die grusinischen, armenischen und persischen Quartiere. In den engen Gassen und Gäßchen der Basare ist man in einer fremden Welt. Die kleinen, unregelmäßig gebauten, halb verfallenen Häuser mit den weit vorspringenden Gitterbalkons, hier und da von einer Moschee mit Minaret überragt, erinnern an Häuserfronten, die wir 1907 im alten Stambul bewundern konnten.

Wie seinerzeit in Stambul, Philippopel und im vorigen Jahre in Sarajewo, so standen wir jetzt in den Basaren von Tiflis vor den kleinen, offenen Werkstätten der Gold- und Waffenschmiede, ihre Kunstfertigkeit bewundernd, schauten in die Kram- und wenig sauberen Frucht- und Fleischerläden, in die stark duftenden Garküchen, die Bäckereien mit ihren fladenartigen, in großen Tongefäßen gebackenen Broten und betraten die Weinschenken, in denen der ausgezeichnete Kachetiner Wein in zusammengenähten Schaffellen und Büffelfellen — die Haare nach innen — aufbewahrt wird. In den besseren Läden kauft man billig die feinen imeretinischen Tuche aus Schafwolle, kaukasische Seidenstoffe, ausgezeichnete kaukasische Teppiche, für die Tiflis der Hauptmarkt ist, Waffen, besonders Dolche (Kinschal) aus dem Hochlande von Daghestan mit Silbereinlagen und Goldverzierungen, Schmucksachen in geschmackvoller Ausführung. Freilich die von dem möglichst ehrlich dreinschauenden Armenier oder Perser geforderten Preise muß man nicht zahlen. Selbst wenn man die Hälfte und mehr heruntergehandelt hat, trotz der krampfhaften Gebärden, Grimassen und angstvollen Erklärungen des Ladeninhabers, sich bei dem Handel zugrunde zu richten, kann man doch sicher sein, mehr gezahlt zu haben, als die Ware wert ist.

In den winkeligen Gassen herrscht ein arges Gedränge. Da schleppt der Lastträger, den Kopf mit einem Tuchfetzen umwickelt, unglaublich große Lasten davon, der Wasserträger ruft das im Schlauch aufbewahrte Trinkwasser der Kura aus. Eine mit Holz oder Kohlen hochbeladene Arba, davor ein Ochsengespann, arbeitet sich mühsam vorwärts. Die kleine russische Droschke

mit ihren flinken Pferden saust einher, mit ihren Gummirädern auf dem holperigen, lückenhaften Straßenpflaster hin- und hergeschleudert. Nicht selten versperrt ein hochbeladenes Kamel die enge Passage. In seiner langen, kleidsamen Tscherkeska, die Patronenhülsen auf der Brust, den Kinschal mit versilbertem Griff im Gürtel, die Fellmütze auf dem Haupte, schreitet der hochgewachsene Grusinier einher. Der weiße Turban, der rote Fes des Moslems leuchtet dazwischen, die hohe, spitze Persermütze und der lange Kaftan des kleinen, glattgeschorenen Tataren fehlen nicht. Hier und da lagern halbnackte Bettler, lässig in zerfetzte Teppichstücke eingehüllt, am Wege: mit ihren weißbärtigen Charakterköpfen lebende Bilder aus der Patriarchenzeit.

Durch diesen asiatischen Stadtteil muß man hindurch, um an den heißen Schwefelbädern vorbei zum hochgelegenen botanischen Garten emporzusteigen. Auch für den Nichtbotaniker ist es ein Genuß, an den schattigen Wegen die malerischen Formen europäischer und asiatischer Baum- und Gesträuchformen und buntfarbige Blumenbeete zu sehen. Das Gelände ist sehr kupiert; an tiefer Schlucht stürzt ein natürlicher Wasserfall von hoher Felskante herab. Ein beliebter Aufenthalt der Tifliser besseren Bevölkerung ist der Garten von jeher gewesen. Wieviel mehr fühlten wir Botaniker uns dort wohl, wo es des Schauens und Lernens kein Ende nehmen wollte, ganz und gar, als wir in die höher gelegene kaukasische Abteilung gelangten und so manches wiederfanden, was bereits im Gebirge uns entzückt hatte. Einzelheiten hier aufzuzählen erübrigt wohl[1]). Unser kundiger Führer dort war Herr Kustor K ö n i g , der einst mit dem verstorbenen Dr. R a d d e gut befreundete Entomologe und Botaniker.

Oben auf der äußersten Höhe ragt die Ruine der alten Perserfestung malerisch aus den Felsen heraus. Lange verweilten wir dort. Ein herrliches Bild der weitgedehnten Stadt, durchzogen vom Silberband der Kura, breitete sich zu unseren Füßen aus. Darüber hinweg schweifte der Blick bis zu den Schneebergen des großen Kaukasus.

Einen noch schöneren Blick genießt man von dem im Westen der Stadt in 590 m Höhe gelegenen grusinischen Davidskloster, zu dem eine bequeme Zahnradbahn hinaufführt, und ganz besonders von der Terrasse eines 20 Minuten höher gelegenen Teehauses. Gern wählt man die späte Nachmittagsstunde zu diesem Aufstieg. Schnell senkt sich die Dämmerung in das weite Tal herab, die Berge, der Fluß, die Stadt verschwinden im Schatten der beginnenden Nacht. Dafür blitzen hier und dort Lichter auf, Glühwürmchen gleich in schwüler Sommernacht, zu ganzen Reihen formieren sie sich, einem Fackelzuge vergleichbar, die Straßenzüge, Plätze und Häusergruppen erscheinen im Strahlenglanz der Lampen. Eine Sternensaat bedeckt das weite Gebiet der stillen Stadt; lange hängt das Auge an dem zauberhaften Bilde des überreich illuminierten Häusermeeres zu beiden Seiten des dunklen Stromes. In die glitzernde Nacht steigen wir bedächtig herab, um von des Tages Anstrengungen auszuruhen.

[1]) Vergl. das Verzeichnis der Pflanzen am Schluß des Berichtes.

Die berühmteste Sehenswürdigkeit von Tiflis, das Kaukasische Museum, blieb uns leider verschlossen. Der schon zu Lebzeiten R a d d e s geplante Neubau kommt jetzt zur Ausführung; alle Sammlungen und die reiche Bibliothek sind verpackt. Indessen freundlich schaute im Vestibül des alten Gebäudes die lebenswahre Marmorbüste unseres auch dort sehr verehrten Landsmannes auf uns herab. Und unter Führung des Kustos des Museums, Herrn Dr. S c h m i d t, lernten wir die Zeichnungen und Pläne des neuen Museumspalastes kennen. Der neue Direktor des Museums, Herr Oberst K a s a n o f f, hatte die Liebenswürdigkeit, uns jetzt schon zu der 1915 oder 1916 erfolgenden Eröffnung des Museums einzuladen. Die neueste umfangreiche Publikation des Instituts, die Biographie R a d d e s aus der Feder von Exzellenz v. H a h n, einschließlich einer Geschichte des Museums, erhielten wir als Geschenk für unsere Danziger Bibliotheken ausgehändigt.

Interessant ist die Ruhmeshalle mit Gemälden der wichtigsten Episoden aus dem kaukasischen Eroberungskriege, mit Bildern russischer Kaiser, Großfürsten und berühmter Kriegshelden, mit Kriegstrophäen und Erinnerungen an die unterworfenen Bergvölker, das Ganze ein inhaltreiches Blatt aus der Geschichte Kaukasiens. Besonderes Interesse beansprucht noch in dieser Sammlung ein großes, genaues Reliefbild des Kaukasusgebirges.

Vom gesellschaftlichen Leben der oberen Zehntausend von Tiflis bekamen wir im Artistenklub und im Klub „Kruschok", in die wir durch Herrn v. Hahn eingeführt wurden, an zwei Abenden etwas zu sehen. Bei Konzert, Kinovorführungen, Lotto und anderen Spielen bringt man einige Stunden im wohlgepflegten Garten oder in den behaglichen Innenräumen zu, kann Toiletten studieren und die Tagesereignisse besprechen. Ungern schieden wir von Tiflis, wo außer Herrn v. H a h n noch ein liebenswürdiger, dort ansässiger Deutscher, Herr Baron v. K u t z s c h e n b a c h, seine weitgehende Kenntnis von Land und Leuten uns zur Verfügung gestellt hat und schwierige Situationen mit Leichtigkeit überwinden half.

Unser nächstes Ziel war B a k u, die Petroleumstadt am Kaspischen Meer. Der Zug brauchte 17 Stunden, um die 515 Werst lange Strecke zurückzulegen. Mittags verließen wir Tiflis, abends erreichten wir Jelissawetpol, in aller Frühe des nächsten Tages Baku. Von der deutschen Kolonie Helenendorf erschien auf dem Bahnhof Jelissawetpol eine Deputation, um uns zu einem Besuche der Kolonie einzuladen. Schweren Herzens mußten wir infolge der Gebundenheit unseres Reiseprogramms absagen und auf spätere Zeit vertrösten. Dafür statteten als Ersatz etliche von uns der schwäbischen Kolonie Alexanderdorf in der Nähe von Tiflis einen Besuch ab und wurden von den Ältesten herzlich begrüßt.

Eine merkwürdige Fahrt war es durch die Steppe, die bald zur Wüste wird. Von der anfangs reichlichen Busch- und Wiesenvegetation bleiben schließlich nur noch vereinzelte Exemplare einer Kapernpflanze und das Kamelskraut *(Alhagi)* übrig. Sonst ringsum auf weite Strecken blendend weißer Sand,

hier und da zu flachen Dünen zusammengeweht. Stellenweise schimmert das auskristallisierte Salz hindurch. Sonnenglut überall! Die Julihitze, vor der wir selbst in dem klimatisch berüchtigten Tiflis verschont geblieben waren, quälte uns hier; sie erreichte 30 Grad Reaumur im Schatten. Kein Wunder, befanden wir uns doch am 40. Parallelkreis, in der geographischen Breite Neapels. Trotz alledem hätten wir den Besuch von Baku nicht unterlassen mögen. Ganz neue Einblicke in die Natur des Landes boten sich dort dar.

Ringsum Wüste, und doch hat sich da eine Ansiedelung entwickelt, die gegenwärtig fast 200 000 Seelen zählt. Die benachbarten Naphthaquellen haben dies zuwege gebracht. Das größte Gebiet dieser Quellen ist das von Balachany-Ssabuntschi-Romany auf der angrenzenden Halbinsel Apscheron. Weit über 2000 Bohrtürme, die von fern her wie ein dichter, dunkler Wald erscheinen, fördern das Rohpetroleum. Den Hauptanteil hat die Firma Nobel. Ihr Vertreter, Herr Konsul Dr. T i e d e m a n n, der leitende Ingenieur und andere Beamte hatten die Liebenswürdigkeit, uns mit den Einzelheiten bekannt zu machen in dieser „schwarzen Stadt", von der Förderung des rohen Naphtha bis zur Raffinade der feinen Brennöle — hochinteressante Betriebe! Mit Staunen sieht man hier den Menschen der toten Natur ihre Schätze abringen und in passende Werte umsetzen. Welche Fülle von Intelligenz, Unternehmungsgeist, rastloser Ausdauer und körperlicher Kraft hat hier gearbeitet, um solches zu erreichen. Bewundern muß man die Männer, die auf diesem vorgeschobenen, öden Posten industrieller Kulturarbeit, von Gefahren für das eigene Leben umringt, tätig sind. Dankbar sind wir der Firma für alles, was wir in und bei Baku kennen gelernt haben, und für die weitgehende gastliche Aufnahme. In dauernder, angenehmer Erinnerung wird uns allen bleiben das Mahl in der Villa Petrolea, der Aufenthalt in dem dort in der Einöde kunstvoll geschaffenen Garten und die Dampferfahrt auf dem Kaspischen Meere zurück zur abendlich schön beleuchteten Stadt. Mit neuen Kenntnissen bereichert, verließen wir Baku und hatten dann von der Bahn aus den unheimlichen Brand eines Bohrturmes zu beobachten Gelegenheit. Jetzt wußten wir auch, welche Bewandtnis es mit den den Bahndamm bis Tiflis und darüber hinaus begleitenden eisernen Röhren hat. Man höre und staune: Auf fast 900 Werst Länge hat man Leitungsröhren durch das Land gelegt, in denen das gereinigte Petroleum nach der Hafenstadt Batum am Schwarzen Meer gefördert wird. Von Baku aus kommt es in Tanks zum Versand bzw. wird es direkt in die Schiffe gepumpt. Welche Kühnheit des Unternehmens, der der klingende Erfolg allerdings recht gegeben hat.

Nach einer Tag- und Nachtfahrt in einem Sonderwagen der transkaukasischen Eisenbahnverwaltung erreichten wir die Küste des Schwarzen Meeres, die hell im Sonnenlicht glänzte, und bald den Hafenort B a t u m. Welche Gegensätze. Gestern die Wüste am Kaspischen Meer, heute die üppigste, fast subtropische Vegetation an den regenreichen Gestaden des alten Colchis, wo zwischen Lorbeer und Kirschlorbeer dichte Büsche einer blaublühenden Hor-

tensie prangten. In dem nahen kaiserlichen Apanagengut Tschakwa wandelten wir gar unter echten Cedern vom Libanon, australischen Gummibäumen, asiatischen Kampferbäumen, mediterranen Pinien und Erdbeerbäumen, schritten durch dichte Bambushaine und echte Teegebüsche, die einen guten kaukasischen Tee als Handelsware liefern.

Der Tag von Batum-Tschakwa brachte viel Freude und edles Genießen in der herrlichen Natur, leider auch Schmerz, denn von unserem Freund und Gönner, dem väterlich für uns sorgenden Herrn v. Hahn, mußten wir uns trennen, da wir im Begriff waren, Kaukasien zu verlassen. In der Hoffnung frohen Wiedersehens schieden wir und bestiegen das schwankende Schiff zur gefürchteten Fahrt über das Schwarze Meer, trennten uns von unserem rührigen Lokalführer, Herrn Zimmermann, der für Kaukasien ein durchaus erwünschtes Fremdenverkehrsbureau plant.

Die Erinnerung an eine frühere Fahrt über das Schwarze Meer tauchte plötzlich auf. Im Jahre 1907 war's, auf der Reise von Konstantinopel nach dem rumänischen Hafenort Constanza, als das Grauen der Seekrankheit in schlimmster Form so ziemlich von der ganzen Reisegesellschaft durchgekostet werden mußte. Gottlob, diesmal ging es besser. Bis auf einen leisen Hauch des gefürchteten Gespenstes zu Anfang der Seereise, blieb alles wohl und munter, das Meer absolut ruhig. Das schönste Reisewetter war uns auch auf dem Wasser treu. Und das war wichtig. Diese Seefahrt sollte eine erquickende Ruhepause nach den anstrengenden Tagen in Kaukasien sein. Welches Mißgeschick, wenn dieser Plan verunglückt wäre. Denn es handelte sich zumeist um mehr als 500 Seemeilen zur Fahrt von Batum nach Jalta, und dann nach zweitägigem Landaufenthalt auf der Krim noch um fernere 200 Seemeilen bis Odessa.

Eine wesentliche Abkürzung hätte der direkte Schnelldampfer Batum-Jalta geboten. Doch wieviel interessanter ist die Küstenfahrt, bei der das Schiff häufig Station macht, der Personen- und Güterverkehr und der Aufenthalt in den Häfen wechselnde Bilder schafft, und Einblicke — wenn auch nur flüchtige — in die Landschaft und in das Volksleben gewonnen werden können.

Eine köstliche Seefahrt war es längs der Küste, an die grüßend der westliche Flügel des großen Kaukasus sich herandrängt, und die weiter auf der Krim durch das taurische Gebirge einen ungemein lieblichen, stellenweise großartigen Hintergrund erhält. Und unser „Cesarewitsch Georgi" war ein wackeres stattliches Fahrzeug von ruhiger Gangart. Wenn auch die Kabinen mit ihren je vier bis zehn Kojen nicht so bequem und komfortabel eingerichtet sind, wie man sie an der atlantischen Seite Europas kennt, so war doch die Küche ausgezeichnet, der Obersteward die Aufmerksamkeit selber und unser vielgeschätzter Schiffsoffizier Alfred Iwanowitsch ein so hilfsbereiter und wohlunterrichteter Dolmetscher, daß wir uns wohl geborgen fühlten.

Viel Platz war freilich nicht übrig. Auf Deck mußten Hunderte von Passagieren der dritten Schiffsklasse übernachten, auf und zwischen den Bän-

ken des reservierten Achterdecks, auf und zwischen Kisten und Warenballen aller Art mitschiffs und auf dem Vorderdeck. Selbst bei Tage war es nicht ganz leicht, sich nach dem Vorderdeck durch die Menschenmenge hindurchzuarbeiten. Des Zeichenstiftes des Künstlers wert waren viele der malerischen Gruppen in ihrer orientalischen Buntheit und überraschenden Ungeniertheit der Haltung und Kleidung.

Zu sehen gab es viel. An der Mündung des Rion, der vom Südabhange der Kasbekgruppe herab kommt, liegt der Hafen von Poti — geschäftiges Treiben beim Aus- und Einladen von Gütern. Weiter nordwärts wird vor Szuchum-Kalé, berühmt durch seine üppige, subtropische Vegetation, Halt gemacht. Die Eisgipfel des Elbrus senden einen letzten Gruß herab. Vor Nowy Afon erblicken wir eine großartige Klosterniederlassung der Mönche vom Berge Athos. Hundert Seminaristen steigen an Bord und erzählen von der gastlichen Aufnahme, die sie bei den vielgerühmten Klosterbrüdern gefunden hatten. Bald blinken die Lichter von Gagry, dem erst 1901 vom Herzog Alexander von Oldenburg gegründeten Kurort, herüber. Romantisch an den steil aufsteigenden Bergen gelegen, ist es infolge seines milden Klimas schnell emporgeblüht. Ssotschi mit seiner bewundernswerten Vegetation und seinen ausgedehnten Weinbergen und andere bemerkenswerte Stationen gaben reichlichen Stoff zur Unterhaltung. Wer hätte all die landschaftliche Pracht hier erwartet?!

In Noworossisk wird mehrstündiger Aufenthalt genommen. Es ist eine an breiter Bucht schön gelegene Stadt mit einem der besten Häfen an der ganzen pontischen Küste. Zementfabriken in der Nachbarschaft, mächtige Getreidesilos mit ganz modernen, weit gedehnten Elevatoreinrichtungen, der Anschluß der Stadt an das ciskaukasische Eisenbahnnetz geben dem Ort und dem regen Schiffsverkehr erhöhte und stetig zunehmende Bedeutung.

Am sonnigen Sonntagmorgen erreichen wir die breite Verbindungsstraße zwischen dem Schwarzen und Asowschen Meere bei Kertsch. Amphitheatralisch steigt die Stadt am Meeresufer auf. Starke Festungswerke beherrschen die Meerenge. Der Mithridatesberg am Rande der Stadt und die in der angrenzenden Steppe zahlreichen alten Gräber, besonders der aus mächtigen Blöcken errichtete Zarskij Kurgan mit Grabkammer, erinnern an den Glanz einstiger pontischer und bosporanischer Königreiche in den Jahrhunderten vor unserer Zeitrechnung.

An der dort niedrigen Krimküste steuert der Dampfer westwärts weiter. Muntere Delphine beleben das einsame Meer. Glitzerndes Sonnenlicht rings umher. Weit im Süden steigt der Rauch der russischen Schwarzemeerflotte auf und bringt eine gewisse Unruhe in die friedliche Stimmung des sich neigenden Tages.

Noch einmal legt der Dampfer an, diesmal unmittelbar an der Kaimauer im Hafen von Feodosia, dem wichtigsten Handelsplatz der Krim. Die zahlreichen Weinberge in der Nähe, gewaltige Baureste aus der Zeit der Genuesen-

herrschaft in der Stadt, saubere Strandboulevards mit hübschen Anlagen und einladenden Restaurants, ein schönes Bronzestandbild Alexanders III., ein Altertumsmuseum mit griechischen und lateinischen Inschriften auf Steintafeln, vor allem die Gemäldesammlung des Marinemalers Aiwąsowski von hohem, künstlerischen Wert, lieferten eindrucksvolle Erinnerungsbilder in dem sich kaleidoskopartig abrollenden Gesamtpanorama. Überrascht wurden wir durch zahlreiche Aufschriften in deutscher Sprache an den Verkaufsläden. Noch ein schöner Abend an Bord mit angenehmer Unterhaltung durch deutsche und russische Volkslieder, eine erquickende Nachtruhe in den eingewöhnten Kabinen, und das liebliche Jalta ist erreicht.

Jalta ist der vornehmste Badeort der Krim und besonders stark von Russen besucht, wenn im benachbarten Livadia der kaiserliche Hofstaat sich aufhält. Klima, Seebad und Traubenkuren haben es berühmt gemacht. Infolge des milden Klimas ist es ein beliebter Aufenthalt für Lungenschwache. Die Lage des in Terrassen ansteigenden Ortes an weiter Meeresbucht ist äußerst malerisch. Den Hintergrund bildet der Steilabfall des über 1300 m aufsteigenden Jailagebirges, aus dem sich als weit sichtbares Wahrzeichen der dreispitzige Gipfel des Ai Petri gegen Südwesten hin scharf heraushebt. Die Anhöhen rings herum sind mit eleganten Datschen (Sommersitzen) der Russen und reicher Tataren besetzt. Wir sind an einem Hauptpunkt der berühmten, russischen Riviera.

In Jalta lebt seit Jahrzehnten ein Mann mit einer für Rußland beispiellosen Regsamkeit und einem Idealismus, wie man ihn bei Männern in so hohem Lebensalter selten antrifft. Exzellenz Dr. v. Weber heißt diese Seele von Mensch, ein Vorkämpfer für alles Gute, zugleich ein enthusiastischer Lokalpatriot von Jalta. Wer die Krim und Jalta besucht, muß ihn kennen lernen, sich von ihm in allen wichtigen Dingen Rat einholen. Als Arzt und ehemaliger Leiter eines großen Sanatoriums hat er sich durch Wort, Schrift und die Tat als uneigennützigster Philantrop bewährt. Gegenwärtig ist er der eifrigste Vorkämpfer für den Zusammenschluß aller Gebildeten der Kulturwelt zu einer internationalen Antituberkuloseliga. Für sein geliebtes Jalta hat er bei der Begründung einer Lokalsektion des Krim-Kaukasischen Bergklubs die Einrichtung billiger Küsten- und Bergfahrten geschaffen, die vorbildlich sein dürfte und den Fremdenverkehr wirksam hebt. Exzellenz v. Weber war unser liebenswürdiger, unermüdlicher Lokalführer, der uns am frühen Morgen an Bord begrüßte und zusammen mit dem Vorsitzenden des Gartenbauvereins unsere vier Damen durch prachtvolle Blumensträuße überraschte, der tags darauf uns als die „Priester der Wissenschaft“ in die Gesellschaft von Jalta einführte.

Unmöglich ist es, hier auf all die Einzelheiten unseres Aufenthaltes dort näher einzugehen. Mit Wonne denken wir an die Fahrt nach dem kaiserlichen Schloß von Massandra mit seinen herrlichen Anlagen, an die großen Weinkellereien, in denen die verschiedensten Krimweine probiert wurden, an den Besuch des reichen, kaiserlichen Akklimatisationsgartens von Nikita mit seiner einzig dastehenden Cypressenallee, seinen Cedern, Kampferbäumen, Erdbeer-

bäumen und anderen botanischen Kostbarkeiten, endlich an den Besuch der beiden Schlösser von Livadia, deren eines, das kleine, wir auch im Innern sehen durften, wobei wir durch die anheimelnde, geschmackvolle Einfachheit der Ausstattung, wie sie die kaiserliche Familie, besonders die Kaiserin, liebt, angenehm berührt wurden. Die herrlichen Blicke vom Schloß auf die glänzende Meeresbucht und das reizende Jalta werden wir nicht so bald vergessen.

Wir waren am Abend erstaunt, als in einem Gartenlokal in Jalta weit über hundert Personen sich zu festlicher Tafel mit uns vereinigten und ein Gartenfest zum „Empfange der VIII. Auslandsexkursion des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins usw." in Szene gesetzt wurde. Das Orchester spielte deutsche Melodien, die Tafelrunde sang deutsche Lieder, Reden in deutscher, russischer und französischer Sprache entfachten eine Begeisterung, die sich in Hochs und Hurras aus gar kräftigen Lungen Luft machte.

Diesem ersten Tage folgte ein für manchen von uns noch schönerer zweiter, denn er führte uns aus dem Getriebe der Menschen, dem Staube der Straßen, den künstlichen Anlagen hinaus in die unverfälschte Natur, hinauf in die reine Atmosphäre der Berge. Diese Tagestour auf den gegen 1300 m hohen Ai Petri gehört sicher zu unseren schönsten Reiseerinnerungen. Jeder fand, was er suchte. War's die frohe Wanderlust, die ihre erfrischende Betätigung wünscht, war's der Hang zum Schauen und Suchen nach interessanten Objekten aus der Pflanzen- und Tierwelt der heimatfernen Berge, war's das Spähen nach landschaftlichen Reizen, die Exkursion auf den Ai Petri mit seinem schattigen Laub- und Nadelwald aus Buchen und taurischen Kiefern, seiner Wald- und Felsflora, seinen überraschenden Ausblicken auf das weite Meer und die reichgegliederte Küste mit ihren eingestreuten zahlreichen Siedelungen boten einem jeden, der da suchte, viel, sehr viel und Unvergeßliches.

Es folgte wieder ein Tag auf See. Ein letzter Blick vom Schiff auf das reizvolle Bild von Jalta, und südwestwärts geht die Fahrt, vorbei an Livadia, Oreanda, an Alupka mit seinem großartigen Fürstenschloß und an Foros vorbei, an dem Felsenvorsprung, auf dem einst Iphigenie stand und das Land der Griechen mit der Seele suchte, jetzt alles Bade- und Luftkurorte an der Südküste der Krim, wo Fels und Meer sich vereinigt haben, Szenerien von hoher Schönheit, eine reine Atmosphäre von erträglicher Wärme und im ganzen ausgezeichnete klimatische Verhältnisse zu schaffen.

Von Kap Scharytsch ab, wo die russische Riviera aufhört, steuert das Schiff nordwestlich, bei Kap Chersones nimmt es östlichen Kurs, bald liegt Sewastopol vor uns ausgebreitet. Zwei kurze Stunden dauert der Aufenthalt. Er genügt nicht, um vom hohen Malachowhügel aus das weite Schlachtfeld von 1854—55 zu überschauen, nicht die Trümmerstätte des nahegelegenen altgriechischen Chersones zu besuchen. Nur die gedehnten Seeboulevards mit schönem Blick auf das Meer und die saubere Stadt, im Hafen am Landungsplatz die breite, steinerne Treppe mit zwölfsäuligem Portikus, die biologische Station mit Seewasseraqarium, in dessen großem Bassin sich Haie, Rochen und

andere interessante Seeungeheuer tummeln, und einige breite Straßen und Plätze mit modernen Häuserfassaden und hübschen Denkmälern konnten durcheilt werden.

Wieder entführte uns das Schiff hinaus auf das offene Meer, wieder galt es, eine Nacht in der Enge der Schiffskabine zuzubringen. Der Mittag kam, und erst in den frühen Nachmittagstunden fuhren wir in den geräumigen Hafen von Odessa ein.

O d e s s a ist eine moderne Stadt. Das ist der bleibende Eindruck, den man mit fortnimmt, auch wenn man, wie wir, nur wenige Stunden dort verweilt und außer dem Hafen und dem anstoßenden, großartigen Nikolaiboulevard nur einige der Hauptstraßenzüge zu durchwandern Gelegenheit hat. Der hochliegende Nikolaiboulevard gewährt freie Ausblicke auf das Meer. Zu diesem und zu den Häfen führt in zehn Absätzen eine mächtige, 12 Meter breite Granittreppe mit 193 Stufen hinab. Der geräumige Hafen, mit Dampfern und Segelschiffen reich besetzt, belebt durch ein reges Treiben von kleinen Fahrzeugen aller Art, weist auf die hohe Bedeutung des Ortes für den Handel hin. Odessa ist nach Petersburg der wichtigste Handelshafen von ganz Rußland. Von ihm gehen die reichen Erträge des südrussischen Weizenbodens in die weite Welt. Großer Reichtum sammelt sich an. Prächtige Kirchen, nicht bloß orthodox russische, Denkmäler, Theater, Banken, der schöne Börsenpalast, stattliche Privatgebäude, schöne Anlagen in den breiten Straßen bekunden deutlich die Wohlhabenheit und den guten Geschmack der Einwohner.

Allerdings unter den zirka 500 000 Einwohnern sind, wie uns erzählt wurde, die reichen und für das Emporblühen der Stadt auschlaggebend tätigen zumeist Deutschrussen aus den Ostseeprovinzen und Ausländer der verschiedenen Nationalitäten. Deutsche und Engländer beherrschen das Ingenieur- und Maschinenwesen und die Elektrotechnik, Belgier versorgen die Stadt mit ausgezeichneten Straßenbahnen, ganz wie in Moskau und Tiflis, Griechen, Franzosen, Italiener und Deutsche sind Inhaber der bedeutendsten Geschäfte. Viele deutsche Aufschriften an den Läden findet man, wie übrigens zu unserem Erstaunen auch in Noworossisk, Kertsch, Feodosia, und zwar mit oft recht sonderbarer Orthographie. Theater und Oper werden von Wiener Künstlern geleitet. Spezifisch russisch sind nur einige Kathedralen mit ihren bekannten zwiebelförmigen Kuppeln. Sie beherrschen aber nicht das Stadtbild wie in den typischen russischen Städten. Man wird an Warschau erinnert.

Der Hauptvorstand des krim-kaukasischen Bergklubs, der seinen Sitz in Odessa hat, empfing uns und übernahm die Führung durch die Stadt. An festlicher Tafel wurden uns danach geschmackvoll ausgeführte Diplome als Zeichen unserer Mitgliedschaft im Klub vom Vorsitzenden, Herrn W e s s e l é, feierlich überreicht. Schnell entwickelte sich eine angeregte Stimmung, die in Reden und Toasten harmonisch ausklang.

Noch an demselben Abend mußten wir von Odessa scheiden. Auf dem Bahnhofe stand pünktlich ein eleganter Sonderwagen der russischen Südbahnen

für uns bereit. Schnell wurde das durch Einkäufe, besonders an Teppichen, seit Tiflis stark angewachsene Reisegepäck verstaut, bis zu dem letzten die photographischen Platten enthaltenden Rucksack und der sorgsam mitgeführten Flasche echten Baku-Naphthas. Lebhaftes Abschiednehmen von den liebenswürdigen Klubgenossen, den Herren des deutschen Konsulats, Herrn Kaufmann Müller, Vertreter der Firma Kappenberg, der den wichtigen Paß für die Heimreise besorgt hatte, und der Zug rollte einem neuen Ziel entgegen.

Dieses neue Ziel war Kiew, eine der ältesten Städte Rußlands, am Dnjepr gelegen. Schon einmal hatten wir den gewaltigen Strom berührt, bei Smolensk, als wir uns Moskau, dem Hauptsitze des russischen Kirchenlebens, näherten. Jetzt zogen wir in die zweitwichtigste Hauptstätte russischer, kirchlicher Herrschaft ein. Kiew ist die Wiege des Christentums, das Jerusalem, für Rußland, denn von hier aus hat sich am Ende des 10. Jahrhunderts unter Großfürst Wladimir dem Heiligen der Christenglauben im russischen Reich ausgebreitet.

Gleich Moskau ist Kiew überreich an Kirchen, deren goldene Kuppeln dem Straßen- und Stadtbilde das typisch russische Gepräge geben. In etwas übertrifft Kiew noch das „Mütterchen Moskau“: es besitzt das angesehenste Kloster von ganz Rußland, die heilige Lawra. Lawra ist der Name für die angesehensten Klöster des Landes. Die Lawra von Kiew steht über allen. Sie ist das Ziel von gewaltigen Pilgerscharen zur Zeit der großen Feste am 15. Juli und 15. August alten Stils; mit ihrem Jahreseinkommen von 1 Million Rubel gilt sie als die reichste Klosterniederlassung Rußlands. Am berühmtesten ist ihre unterirdische Abteilung mit den Leichnamen zahlreicher Heiligen.

Wie gebannt blieben wir vor der hohen Eingangspforte des Klosters, dem „heiligen Tore“, stehen, als wir an ihm den reichen Schmuck von Fresken aus dem Leben des heiligen Antonius und des heiligen Theodosius erblickten. Bewunderung erfüllte uns auf dem weiten Klosterhofe beim Anblick der prächtigen Klosterkirche mit Glockenturm und Kapellen, der Residenz des Metropoliten, den Wohngebäuden der zirka 500 Klosterbrüder, den umfangreichen Wirtschaftsgebäuden, der Bibliothek und eigenen Buchdruckerei. Das Kloster ist ein kleiner Stadtteil für sich. Eine heilige Scheu, ein Gruseln, erfaßte uns aber bei der Wanderung durch die dunkeln, schmalen, unterirdischen Gänge, in deren engen Nischen bei ewiger Lampe die Leichen all der Heiligen offen daliegen, die einst in jenen Nischen eingemauert gelebt haben. Ein aus dem Erdboden hervorragendes Haupt, mit einer Mitra bedeckt, gehört einem Heiligen, Johann dem Leidensreichen, aus dem 12. Jahrhundert, an, der der Legende nach 30 Jahre lang bis zum Hals in der Erde begraben lebte und dessen Leichnam in der unveränderten Stellung erhalten blieb. An zweiter Stelle dürfte in Europa Ähnliches nicht anzutreffen sein. Man muß, um an ihre Existenz glauben zu können, diese Dinge gesehen haben, die unserem Empfinden so fremd, unserer Vorstellung von Menschenwert und Daseinsberechtigung feindselig gegenüberstehen. In eine uns fremde Welt früherer Jahrhunderte werden wir da im Geiste zurückversetzt. Unsere Phantasie, aufs

nachhaltigste angeregt, zaubert uns schreckliche Bilder von Weltentsagung, Büßertum und harter Askese vor die erschauernde Seele.

Still und in uns gekehrt verließen wir die unheimlichen Gruftgänge; ein Druck wurde uns von der Seele genommen, als wir wieder an das sonnige Tageslicht, an das wonnige Leben rings um uns kamen, das gewiß nicht dazu da ist, als ein nichtiges Etwas verächtlich abgestreift zu werden.

Freundlichen Bildern wandten wir uns wieder zu, und solche bietet die schön gelegene und freundlich gebaute Stadt Kiew in Menge. Breite saubere Straßen, von elektrischen Bahnen durchzogen, führen uns zum parkartigen, großen botanischen Garten der Universität, zu architektonisch schönen Kirchen, zu einem Plateau, auf dem sich die Bronzestatue des heiligen Wladimir erhebt. Weithin schaut man von dort, von einem nahen Aussichtspavillon und vom benachbarten, schönen Kaufmannsgarten auf die tiefer gelegenen Stadtteile, auf den sich an der Hügelkette entlang windenden, breiten Strom und über diesen hinweg in die unermeßliche, fruchtbare, grüne Ebene. Die untergehende Sonne übergießt den blinkenden Fluß, das grüne Land mit einer Fülle zauberischer Farbentöne. Und senkt sich das Dunkel der Nacht herab, so winkt das elektrische Licht über dem Haupte des Wladimir dem Schiffer gute Fahrt und gemahnt an die Zeiten, da durch den Heiligen das erste Licht des Evangeliums in jene Lande getragen wurde.

Unser letzter Gang in Kiew galt dem Kreschtschatik, der schönsten Straße der Stadt, wie überhaupt aller Städte, die wir während der ganzen Rußlandreise kennen gelernt haben. An den bequemen, breiten Trottoirs drängten sich schöne Häuserfronten, Laden bei Laden, Hotels, Restaurants, Cafés, alle in westeuropäischem Geschmack. Nur die russischen Aufschriften verleihen dem Bilde das fremdartige Gepräge. Hoch befriedigt verließen wir die interessante Stadt. Daß wir dort in wenigen Stunden so außerordentlich viel kennen gelernt hatten, verdanken wir dem Sekretär der Physiko-Chemischen Gesellschaft in Kiew, Herrn K i n m a n , der zusammen mit seiner Gattin uns ein wohlunterrichteter Ortsführer, guter Dolmetscher und ein — Retter unserer Gesellschaft war. Ihm verdanken wir es, daß wir in der Lawra von einem hohen Ordensbruder, dem Hegumen, durch all die sonst nur selten zugänglichen Abteilungen geführt und zum Schluß mit einer Druckschrift, die die Geschichte der Lawra enthält, beschenkt wurden. Ihm verdanken wir den leichten Zutritt zu den sonstigen Sehenswürdigkeiten, endlich die Befreiung aus den Händen der Polizei, die in ihrer Spionagefurcht heftigen Anstoß nahm an den Versuchen einzelner Herren, photographische Aufnahmen zu machen. Erleichtert atmeten wir auf, als unser Sonderwagen uns unbehelligt aus der Bahnhofshalle von Kiew entführte.

Die letzte Nacht in unserem Schlafwagen und auf russischem Boden verlief ungestört, das Wiedersehen mit Freund K u n k e l in Warschau, durch nichts getrübt, brachte noch ein paar angenehme Stunden an gemeinsamer Tafel und bei dem Einkauf zollfreier und zollunfreier Sachen in den schönen Ge-

schäften der Stadt, und heimwärts ging es zur preußischen Grenze. Unser wie ein Heiligtum ängstlich behüteter, russischer Auslandspaß mit seinen vielen Eintragungen seitens der Behörden in den von uns besuchten Orten bestand glanzvoll die strenge Prüfung durch die Paßrevision in Mlawa; mit gehobenen Gefühlen begrüßten wir die schwarz-weißen Grenzpfähle bei Illowo. Ein jeder steuerte seinen heimatlichen Penaten zu, in dem stolzen Bewußtsein, seinen geistigen Gesichtskreis um ein gutes Stück erweitert und Erinnerungsbilder von der Reise mitgenommen zu haben, so eigenartig und reizvoll, daß sie neben anderen nicht so bald verblassen dürften. Sie alle zu einem ruhigen Gesamtbilde zu verschmelzen, wird unser ernstes Bemühen in Stunden der Muße und Sammlung sein. Mag dieses Bild nach der individuellen Beanlagung, Neigung und Geschmacksrichtung des einzelnen auch bei jedem ein anderes Kolorit annehmen, immer wird es durch eine glänzende Farbenpracht, einen gewaltigen Inhaltsreichtum und durch großartige Linienführung sich auszeichnen. Revidieren wir zugleich unsere bisherigen Vorstellungen und unser früheres Urteil über die von uns besuchten Länder, über die Möglichkeit und Ausführbarkeit des Reisens im wilden Kaukasus und den angrenzenden asiatischen Gebieten, so werden wir einmütig eine ganze Anzahl Vorurteile als wirklich ganz unberechtigt abstreifen und bekennen, daß unsere Erwartungen in bezug auf gute Aufnahme dort außerordentlich übertroffen worden sind. Der Wunsch, nicht zum letztenmal im östlichen Nachbarreich gewesen zu sein, ist lebendig geworden. Gleichzeitig bekennen wir uns aber zu lebhaftem Dank allen Herren und Instanzen gegenüber, die ihre Sachkenntnis und ihren Einfluß überaus bereitwilligst aufgeboten haben, diese Exkursion des Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins reichhaltig und angenehm zu gestalten.

Verzeichnis der gesammelten Pflanzen[1]).

1. *Acer tataricum* L. Grusinische Heerstraße, Mlety—Tiflis.
2. *Achillea micrantha* M. B. Grusinische Heerstraße: Terektal bei Balta.
3. *Ajuga Chamaepitys* L. Grusinische Heerstraße: Terektal.
4. *Albizzia Julibrissin* (Willd.) Benth. Tiflis.
5. *Alhagi Camelorum* Fisch. Steppe bei Tiflis und auf der Strecke nach Baku.
6. *Allium acutangulum* Schrad. Grusinische Heerstraße: Terektal (2000 m).
7. *Althaea ficifolia* L. = *Alcea ficifolia* (L.) Alefeld. Steppe in Ciskaukasien und auch auf der Südseite des großen Kaukasus.
8. *Anabasis aphylla* L. (?) Steppe zwischen Jelissawetpol und Baku.
9. *Andropogon Ischaemon* L. Bei Tiflis.
10. *Antennaria dioica* (L.) Gärtn. Grusinische Heerstraße: bei Station Kasbek.
11. *Aquilegia olympica* Boiss. Grusinische Heerstraße: bei Gergety.
12. *Artemisia splendens* Willd. Grusinische Heerstraße: Terektal.
13. *Asperula cynanchica* L. (*A. supina* Traut.) Grusinische Heerstraße: Terektal.
14. *Aster alpinus* L. Grusinische Heerstraße: oberhalb Station Kasbek.
15. *Astragalus spec.* Grusinische Heerstraße: Kasbek-Mlety.
16. *Atriplex tartaricum* L. = *A. laciniatum* Koch. Steppe zwischen Jelissawetpol und Baku.
17. *Betonica grandiflora* Willd. = *Stachys grandiflora* Benth. Grusinische Heerstraße: bei Gergety.
18. *Botrychium Lunaria* (L.) Sw. Grusinische Heerstraße: oberhalb Station Kasbek.
19. *Bromus albidus* M. B. Grusinische Heerstraße: Kasbek-Mlety.
20. *Bupleurum Baldense* Hort. Grusinische Heerstraße: Terektal.
21. *Campanula sarmatica* Ker. Grusinische Heerstraße: Terektal.
22. *C. lamiifolia* (?) M. B. Grusinische Heerstraße: Terektal.
23. *C. sibirica* L. var. *divergens* Willd. Grusinische Heerstraße: Terektal.
24. *Capparis spinosa* L. Krim: Ai Petri bei Jalta, Tiflis.
25. *Carpinus Duinensis* Scop. = *C. orientalis* Lam. Hopfenbuche. Krim: Ai Petri bei Jalta, Grusinische Heerstraße: Südseite des Gebirges.

---

[1]) Die Bestimmungen wurden durch Vermittelung des Reiseteilnehmers Herrn Dr. Klingenstein-Saarau Schles. im Kgl. Botanischen Garten in Breslau unter Leitung des Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Pax von Herrn Oberstabsarzt Dr. Grünning revidiert.

26. *Centaurea solstitialis* L. Grusinische Heerstraße: Steppe bei Wladikawkas und bei Tiflis.
27. *Centaurea axillaris* Willd. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis, Krim: Ai Petri bei Jalta.
28. *Cerinthe minor* L. (*C. maculata* M. B.) Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
29. *Ceterach officinarum* Willd. Krim: Ai Petri bei Jalta.
30. *Chamaesciadium acaule* M. B. Grusinische Heerstraße: Station Kasbek zur Paßhöhe.
31. *Chenopodium Botrys* L. Grusinische Heerstraße: Terektal.
32. *Coeloglossum viride* Hartm. (*Platanthera viride* L.) Grusinische Heerstraße: oberhalb Station Kasbek.
33. *Conringia orientalis* L. Grusinische Heerstraße: Terektal bei Balta—Wladikawkas.
34. *Convolvulus persicus* L. Steppe zwischen Jelissawetpol und Baku.
35. *Cynoglossum officinale* L. Grusinische Heerstraße: Terektal.
36. *Daphne glomerata* Lam. Grusinische Heerstraße: oberhalb Station Kasbek am Kreuzpaß.
37. *Dianthus fragrans* M. B. Grusinische Heerstraße: Terektal.
38. *Dorycnium intermedium* Ledeb. (*D. suffruticosum* Griseb.)
39. *Draba tridentata* D. C. Grusinische Heerstraße: Terektal.
40. *D. siliquosa* M. B. Grusinische Heerstraße: Kreuzpaß.
41. *Echium rubrum* Jacq. Grusinische Heerstraße: oberhalb Station Kasbek.
42. *E. italicum* L. (*E. asperrimum* M. B.) Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
43. *Eryngium coeruleum* M. B. (*E. caucasicum* Trautv.) Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis; Steppe vor Tiflis.
44. *Erysimum* spec. Grusinische Heerstraße: Terektal.
45. *Erythraea ramosissima* Pers. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
46. *Euphorbia virgata* W. K. β) *orientalis* Boiss. Grusinische Heerstraße: Kasbek—Mlety.
47. *E. stricta* L. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
48. *Fumaria officinalis* L. Grusinische Heerstraße: Terektal.
49. *Galium rubioides* L. Grusinische Heerstraße: Terektal.
50. *G. coronatum* Sibth. Krim: Ai Petri bei Jalta.
51. *Gentiana cruciata* L. Grusinische Heerstraße: bei Mlety.
52. *Gentiana verna* L. β) *alata* Griseb. Grusinische Heerstraße: am Kreuzpaß.
53. *Glaucium corniculatum* L. Grusinische Heerstraße: Balta bei Wladikawkas.
54. *Gnaphalium luteo-album* L. Grusinische Heerstraße: Terek-Flußbett.
55. *Gypsophila acutifolia* Fisch. Grusinische Heerstraße: Terektal.
56. *Hedysarum obscurum* L. Grusinische Heerstraße: Kasbek—Mlety.

57. *Heliotropium suaveolens* M. B. Grusinische Heerstraße: Terektal.
58. *Herminium monorchis* L. Grusinische Heerstraße: oberhalb Station Kasbek.
59. *Hesperis matronalis* L. Grusinische Heerstraße: Mlety.
60. *Hordeum maritimum* With. Steppe zwischen Jelissawetpol und Baku.
61. *Hordeum violaceum* Boiss. Grusinische Heerstraße: Kasbek—Mlety.
62. *Illecebrum cephalotus* M. B. = *Paronychia kurdica* Boiss. Krim: Ai Petri bei Jalta.
63. *Inula Helenium* L. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
64. *I. ensifolia* L. Krim: Ai Petri bei Jalta.
65. *I. Oculus-Christi* L. Krim: Ai Petri bei Jalta.
66. *Inula glandulosa* Willd. Grusinische Heerstraße: oberhalb Station Kasbek.
67. *Lilium Szowitsianum* F. et Mey. Auf der Strecke zum Orzferigletscher von Station Kasbek aus.
68. *Linaria genistifolia* (L.) Mill. Grusinische Heerstraße: Terektal.
69. *Linum hirsutum* L. Grusinische Heerstraße: Aufstieg zum Dewdorakgletscher und oberhalb Station Kasbek.
70. *Mulgedium albanum* Stev. Grusinische Heerstraße: Terektal, Mlety.
71. *Myricaria germanica* Desv. Grusinische Heerstraße: bei Wladikawkas.
72. *Nepeta grandiflora* M. B. Grusinische Heerstraße: Terektal.
73. *Onosma stellulatum* W. K. *α) genuinum* Boiss. Grusinische Heerstraße: Terekfluß und oberhalb Gergety.
74. *O. echioidis* L. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
75. *Orobanche* spec. Grusinische Heerstraße: Mlety—Kasbek.
76. *Paliurus aculeatus* Lam. Krim: Ai Petri bei Jalta. Grusinische Heerstraße: Passanaur, Mzchet.
77. *Papaver caucasicum* M. B. Grusinische Heerstraße: Flußtal des Terek.
78. *Parietaria judaica* L. Tiflis: an dem Gemäuer der Festung.
79. *Pastinaca Armena* Fisch. et Mey. Grusinische Heerstraße: Terektal.
80. *Pedicularis comosa* L. Grusinische Heerstraße: oberhalb Gergety (Kasbek).
81. *Peganum Harmala* L. Tiflis.
82. *Plantago lanceolata* L. v. *eriophylla* Decs. (*P. lanuginosa* Dl.) Grusinische Heerstraße: Terektal (zirka 2000 m).
83. *Psoralea bituminosa* L. Krim: Ai Petri bei Jalta.
84. *Punica granatum* L. Tiflis.
85. *Pyrethrum Marschallii* Aschers = *P. roseum* M. B. Grusinische Heerstraße: bei Gergety (Kasbek).
86. *P. parthenifolium* Willd. Grusinische Heerstraße: Terektal.
87. *Pyrus elaeagnifolia* Pall. (*P. orientalis* Tourn.) Krim: Ai Petri bei Jalta.

88. *Rhododendron flavum* D o w. = *Azalea pontica* L. Grusinische Heerstraße: bei Gudaur.
89. *Rh. caucasicum* Pa l l. Grusinische Heerstraße: oberhalb Station Kasbek und nahe der Schutzhütte an dem Dewdorakgletscher.
90. *Rhus Cotinus* L. = *Cotinus coggygria* S c o p. Krim: Ai Petri bei Jalta.
91. *Rosa canina* L. var. *collina* B o i s s. (*R. collina* J a c q.) Grusinische Heerstraße: Mlety.
92. *Rumex scutatus* L. = *R. hastifolius* M. B. Tiflis.
93. *Salix arbuscula* L. Grusinische Heerstraße: Kreuzpaß.
94. *Salvia Sclarea* L. Grusinische Heerstraße: Steppe vor Tiflis.
95. *S. Aethiopis* L. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
96. *S. silvestris* L. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
97. *S. viridis* L. Grusinische Heerstraße: Steppe im Süden des Gebirges.
98. *Saxifraga cymbalaria* L. Grusinische Heerstraße: Mlety.
99. *Scabiosa micrantha* D e s f. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
100. *Sedum glaucum* W. K. Grusinische Heerstraße: Terektal.
101. *S. pallidum* M. B. Grusinische Heerstraße: Mlety.
102. *S. spurium* M. B. Grusinische Heerstraße: Mlety.
103. *Scrophularia variegata* M. B. Grusinische Heerstraße: Terektal.
104. *Sideritis montana* L. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
105. *Silene compacta* H o r n. Grusinische Heerstraße: Mlety.
106. *Staphilaea pinnata* L. Grusinische Heerstraße: vor Tiflis.
107. *Symphytum asperrimum* S i m s. Grusinische Heerstraße: Terektal.
108. *Teucrium Polium* L. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
109. *T. Chamaedrys* L. Grusinische Heerstraße: Terektal.
110. *Thalictrum minus* L. Grusinische Heerstraße: Terektal.
111. *Tragopogon* spec. vielleicht *floccosus* W. K. (?) Grusinische Heerstraße: Terektal.
112. *Tribulus terrestris* L. Tiflis.
113. *Trifolium hybridum* L. *β) elegans* B o i s s. = *T. elegans* S a v. Grusinische Heerstraße: Kasbek—Mlety.
114. *T. trichocephalum* M. B. Grusinische Heerstraße: bei Gergety.
115. *Turgenia latifolia* L. Grusinische Heerstraße: Tal der Aragwa.
116. *Valeriana officinalis* L. Grusinische Heerstraße: Terektal.
117. *Verbascum phoeniceum* L. Grusinische Heerstraße: Terektal.
118. *V. nigrum* × *phoeniceum* (*V. rubiginosum* W. K.) Grusinische Heerstraße: Terektal.
119. *Veronica gentianoides* V a h l. Grusinische Heerstraße: bei Gergety (Kasbek).
120. *V. telephiifolia* V a h l. *β) pilosula* B o i s s. Grusin. Heerstraße: Terektal.
121. *V. filiformis* S m. Grusinische Heerstraße: Terektal.
122. *V. peduncularis* M. B. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.

123. *Vincetoxicum medium* Dcne. = *V. latifolium* C. Koch. Grusinische Heerstraße: Terektal.
124. *Xeranthemum squarrosum* Boiss. Grusinische Heerstraße: Mlety—Tiflis.
125. *Zizyphus vulgaris* Lam. Tiflis.

Bei der Station Kasbek gesammelte Käfer[1]).

1. *(Cytilo-) Carabus cribratus* Quens.
2. *(Aulaco-) Carabus exaratus* Quens. var. *multicostis* Reitt.
3. *Melolontha pectoralis* Germ.
4. *Mylabris (= Zonabris) 4-punctata* L.
5. *Oxythyrea cinctella* Schaum.
6. *Silpha obscura* L.
7. *Pseudophonus pubesceus* Müll.
8. *Pterostichus (= Feronia)* sp.?

Verzeichnis der von Herrn Dr. Weiss-Königsberg gesammelten Schmetterlinge.

1. *Parnassius apollo* L. var. *suaneticus.* Grusinische Heerstraße: Nordseite.
2. *Aporia crataegi* L. Borjom.
3. *Pieris napi* L. Grusinische Heerstraße.
4. *P. daplidiee* L. Kertsch; Grusinische Heerstraße.
   P. d. v. *raphani* Esp. Ananur.
5. *Leptidia sinapis* L. Borjom; Mlety.
6. *Colias edusa* F. Grusinische Heerstraße, Borjom.
7. *Limentis camilla* Schiff. Tiflis, Borjom.
8. *Pyrameis cardui* L. Grusinische Heerstraße.
9. *Vanessa urticae* L. Grusinische Heerstraße.
10. *Melitaea cinxia* v. *clarissa* Stgr. Borjom.
11. *M. phoebe* Knoch. Borjom.
12. *M. trivia* Schiff. Grusinische Heerstraße.
13. *M. athalia* Roth. var. Borjom.
14. *Argynnis euphrosyne* L. Borjom.
15. *A. pales* v. *caucasica* Stg. Grusinische Heerstraße: Kasbek.
16. *A. aglaja* L. Borjom.
17. *A. adippe* L. Borjom.
18. *A. paphia* L. Jalta.

[1]) Von Herrn Oberpostsekretär Timm-Zoppot näher bestimmt.

19. *Melanargia galathea* var. *procida* Herbst. Borjom.
20. *Erebia aethiops* var. *melusina* H. Sch. Borjom.
21. *Satyrus circe* L. Jalta.
22. *S. c.* ab. *asiatica* F. Borjom.
23. *S. hermione* L. Borjom, Mzchet (Grusinische Heerstraße).
24. *S. semele* L. Ai-Petri (Krim).
25. *Pararge maera* var. *orientalis* Stgr. Borjom.
26. *P. megaera* L. Nowo-Rossisk.
27. *Epinephele jurtina* F. Borjom.
28. *E. lycaon* Rott. Ai-Petri (Krim).
29. *Coenonympha pamphilus* L. Mlety (Grusinische Heerstraße).
30. *Thecla* W. *album* Knoch. Borjom.
31. *T. ilicis* v. *caudatula* Zell. Borjom.
32. *Chrysophanus alciphron* var. *Gordius* Sulz. Kasbek (Grusin. Heerstraße).
33. *C. phlaeas* L. Kasbek (Grusinische Heerstraße).
34. *Lycaena argus* L. Kasbek (Grusinische Heerstraße).
35. *L. argyrognomon* Bergst. Kasbek.
36. *L. astrarche* v. *calida* Bell. Borjom.
37. *L. eros* O. Kasbek.
38. *L. icarus* Rott. Grusinische Heerstraße, Borjom, Nowo-Rossisk.
39. *L. meleager* Esp. Borjom.
40. *L. m.* ab. *steevenii* L. Borjom.
41. *L. semiargus* Rott. Kasbek, Mlety.
42. *Carcharodus lavatherae* Esp. Lars (Grusinische Heerstraße).
43. *Thanaos tages* L. Nowo-Rossisk.
44. *Macroglossa stellatarum* L. Grusinische Heerstraße: Borjom, Kertsch.
45. *Dicranura vinula* L. Kasbek.
46. *Stauropus fagi* L. Batum.
47. *Orgyia antiqua* L. Nowo-Rossisk.
48. *Euproctis chrysorrhoea* L. Borjom.
49. *Stilpnotia salicis* L. Mlety.
50. *Lymantria dispar* L. Jalta.
51. *Agrotis comes* Hb. Mlety, Tiflis.
52. *A. ditrapezium* Bkh. Kasbek.
53. *A. plecta* L. Kasbek, Mlety.
54. *A. lucernea* L. var. Mlety.
55. *A. sollers* v. *obumbrata* Stgr. Tiflis.
56. *A. signifera* v. *improcera* Stgr. Tiflis.
57. *A. adumbrata* v. *polygonides* Stgr. Tiflis.
58. *A. tritici* L. Tiflis.
59. *A. t.* v. *aquilina* Hb. Tiflis, Mlety.
60. *A. conspicua* Hb. Kasbek, Mlety, Tiflis.
61. *A. crassa* Hb. Mlety.

62. *A. prasina* F. Tiflis.
63. *Mamestra genistae* Bkh. Tiflis.
64. *M. trifolii.* Tiflis, Mlety.
65. *M. rectilinea* Vill. Tiflis.
66. *Dianthoecia filigrama* Esp. Mlety.
67. *D. f.* v. *luteocincta* Rbr. Mlety, Tiflis.
68. *D. tephroleuca* B. Mlety, Tiflis.
69. *D. nana* Rot. Mlety.
70. *D. n.* v. *dealbata* Stgr. Mlety.
71. *Hadena adusta* Esp. Kasbek, Mlety, Tiflis.
72. *H. platinea* var. *ferrea* Püngl. Mlety.
73. *H. rurea* F. Tiflis.
74. *H. basilinea* F. Tiflis.
75. *H. illyria* Frr. Tiflis, Bakuriani (Borjom).
76. *Callopistria purpureofasciata* Piller. Batum.
77. *Leucania (L. album)* L. Tiflis.
78. *Methyna imbecilla* F. Tiflis.
79. *Dyschorista fissipuncta* Hw. Tiflis.
80. *Cucullia umbratica* L. Kasbek.
81. *C. cineracea* Ferr. Tiflis.
82. *C. Santonici* Hb. Mlety.
83. *Eutelia adulatrix* Hb. Tiflis, Nowo-Rossisk.
84. *Heliothis dipsacea* L. Tiflis.
85. *H. scutosa* Sch. Tiflis.
86. *H. incarnata* Frr. Tiflis.
87. *Acontia luctuosa* Esp. Tiflis.
88. *Emmelia trabealis* Sc. Tiflis, Jalta.
89. *Abrostola tripartita* Huf. Mlety.
90. *Plusia variabilis* Piller. Borjom.
91. *P. chrysitis* ab. *juncta* Tutt. Mlety.
92. *P. festucae* L. Tiflis.
93. *P. gamma* L. Mlety, Kasbek, Borjom.
94. *Pericyma albidentaria* Frr. Tiflis.
95. *Leucanitis stolida* F. Mlety, Tiflis.
96. *Apopestes cataphanes* v. *caucasica* Herr. Tiflis.
97. *Toxocampa craccae* F. Tiflis.
98. *Laspeyria flexula* Schiff. Tiflis.
99. *Zanclognatha tarsiplumalis* Hb. Tiflis.
100. *Z. emortualis* Schiff. Tiflis.
101. *Herminia derivalis* Hb. Borjom.
102. *H. tentacularis* L. Borjom.
103. *Dichromia opulenta* Chr. Tiflis.
104. *Hypena proboscidalis* L. Tiflis.

105. *H. palpalis* var. *armenialis* Stgr. Tiflis.
106. *Habrosyne derasa* L. Mlety.
107. *Nemoria viridata* L. Nowo-Rossisk.
108. *Hemithea strigata* Müll. Nowo-Rossisk.
109. *Acidalia rufaria* Hb. Nowo-Rossisk, Ananur, Tiflis, Borjom.
110. *A. moniliata* F. Ananur (Grusin. Heerstraße), Nowo-Rossisk.
111. *A. politata* ab. *abmarginata* Bhtsch. Jalta.
112. *A. rusticata* F. Nowo-Rossisk, Jalta.
113. *A. interjectaria* B. Nowo-Rossisk, Jalta.
114. *A. aversaria* ab. *spoliata* Stgr. Jalta.
115. *A. flaccidaria* Z. Nowo-Rossisk.
116. *A. marginepunctaria* Götze. Nowo-Rossisk.
117. *Ephyra annulata* Schulz. Nowo-Rossisk.
118. *Rhodostropha vibicaria* Cl. Mlety, Ananur, Borjom.
119. *Timandra amata* L. Mlety.
120. *Ortholitha limitata* Sa. Jalta.
121. *Triphosa sabaudiata* v. *taochata* Ld. Mlety.
122. *Minoa murinata* v. *monochroaria* H. S. Jalta.
123. *Polythrena haberhaueri* Ld. Kasbek.
124. *Larentia olivata* Bkh. Kasbek.
125. *L. fluctuata* L. Kasbek.
126. *L. montanata* Bkh. Borjom.
127. *L. lugubrata* Stgr. Kasbek.
128. *L. albulata* Schiff. Borjom.
129. *Asthena candidata* var. *percandidata* Chr. Borjom.
130. *Tephorclystis pimpinellata* Hb. Nowo-Rossisk.
131. *T. impurata* Hb. Mlety.
132. *T. distinctaria* H. S. Mlety.
133. *Abraxas pantaria* L. Mlety.
134. *Boarmia repandata* L. Mlety.
135. *Gnophos ambiguata* Dup. Borjom.
136. *Ematurga atomaria* var. *orientalis* Stgr. Ananur.
137. *Phasiane glarearia* Bkh. Jalta.
138. *P. clathrata* L. Ananur.
139. *Cleogene lineata* Sc. Mlety.
140. *Arctia villica* L. Mlety.
141. *Callimorpha dominula* var. *rossica* Kol. Borjom.
142. *Deiopeia pulchella* L. Nowo-Rossisk.
143. *Lithosia complana* L. Ananur.
144. *Syntomis phegea* L. Jalta.
145. *S. p.* var. *nigricornis* Alph. Mlety, Borjom.
146. *Ino statices* var. *heydenreichii* Ld. Borjom.
147. *Zygaena purpuralis* Br. Borjom.

148. *Z. brizae* Esp. Borjom.
149. *Z. punctum* O. Jalta.
150. *Z. lonicerae* Scheven. Borjom.
151. *Z. dorycnii* O. Borjom, Kasbek.
152. *Z. d.* ab. *imeretina* n. f. Weiß. Borjom.
153. *Z. d.* ab. *araratica* Stgr. Borjom.
154. *Z. filipendulae* L. Borjom.
155. *Cossus cossus* L. Borjom.

Verzeichnis

der seit dem 1. Mai 1912 neu hinzugekommenen Mitglieder.

Schluß der Liste am 30. April 1913.

Herr *Arndt*, Gutsbesitzer, Seegerau bei Sommerau Wpr.
„ *Bensing*, Dr. med., Oliva.
„ *Beutter*, Dr. med., Danzig.
Bibliothek des Kgl. Lehrerseminars in Berent Wpr.
Herr *Blell*, Reg.-Baumeister, Marienwerder.
„ *Blümel*, Rittergutsbesitzer, Stanislawo, Kr. Schwetz.
„ *Boese*, Dr., Marine-Oberstabsarzt, Danzig.
„ *Broili*, Dr., Wissenschaftl. Hilfsarbeiter am Kaiser Wilhelms Institut in Bromberg.
„ *Buth*, Oberlehrer, Elbing.

Frau *Carstem, E.*, Elbing.
Herr *Claass*, Dr., Geh. Konsistorialrat, Danzig.

„ *Döring*, Gärtnereibesitzer, Elbing.
„ *Dürrling*, Ökonomierat, Posen.

Frl. *Endemann, A.*, Sampohl, Kr. Schlochau.

Herr *Findeisen*, Rittergutsbesitzer, Kl. Walkowitz Wpr.
„ *Fordack*, Rektor, Langfuhr.
„ *Fritzen*, Redakteur, Danzig.

„ *Gericke*, Kaufmann, Bischofswerder.
„ *Gramberg*, Lehrer, Königsberg Opr.

„ *Halffter*, Rittergutsbesitzer, Herrengrebin.
„ *Hempel*, Bürgermeister, Jastrow.
Frau *v. Hertzberg*, Zoppot.

Herr *Jahr*, Baurat, Kulm a. W.

Frau *Kabilinski*, Justizrat, Zoppot.
Herr *Karnuth*, Präparandenanstalts-Vorsteher, Elbing.
Herr *Kirsch*, Architekt, Langfuhr.
„ *Kussmann*, Dr., Kreistierarzt, Briesen.
„ *Kobes*, Apotheker, Zoppot.
„ *Kohnert*, Landmesser, Posen.
„ *Komorowski*, Schulrat, Dirschau.
„ *Krieger*, Reg.-Baumeister, Graudenz.
„ *Kreutz*, Präparandenanstalts - Vorsteher, Schwetz.
„ *Krickau*, Oberlehrer, Dt. Eylau
„ *Krupka*, Kaufmann, Neufahrwasser.

„ *Liedtke*, Apotheker, Danzig.
„ *Löwenbach*, Apothekenbesitzer, Danzig.
„ *Lühe*, Dr., Prof., Königsberg Opr.

„ *Manecke*, Domänenpächter, Groß Sehren Wpr.
„ *Marklin*, Kaufmann, Danzig.
„ *Marquardt*, Rechtsanwalt, Rosenberg.
„ *Merres*, Kaufmann, Danzig.
„ *Meinas*, Kaufmann, Danzig.
„ *Meisinger*, Reg.-Baumeister, Elbing.
Frl. *Mentz, E.*, Oliva.
Herr *Merten*, Oberbürgermeister, Elbing.
„ *Meyer, M.*, Prof., Elbing.
Frl. *Mietzner*, Zoppot.
Herr *Möller*, Dr. med., Elbing.

„ *Nawocki*, Pfarrer, Rasmushausen.

„ *Pfleger*, Rechtsanwalt, Christburg.
„ *Pietsch*, Dr. med., Praust.
„ *Pirwass*, Dr. med., Praust.

Frl. *Radloff*, Zoppot.
Frau *Reichel*, Rittergutsbesitzer, Oliva.
Herr *Reiss*, Apothekenbesitzer, Zempelburg.
Frau *Reimann*, Dr., Langfuhr.

Herr *Richter*, Dr., Kulm.
„ *Röhrig*, Hauptmann u. Batteriechef i. Feldart.-Rgt. 36, Danzig.
„ *Rosentreter*, Dr., Pfarrer, Mewe.

Herr *Sagert*, Präparandenlehrer, Elbing.
Frl. *Schaper*, *Käte*, Danzig,
Herr *Schmidt*, Guts- u. Ziegeleibesitzer, Hohenhaff bei Elbing.
„ *Schmitz*, Stadtbaumeister, Neustadt.
Frl. *Scholz*, Neufahrwasser.
„ *Stumpf*, Schulvorsteherin, Oliva.

Herr *Unruh*, Kaufmann, Danzig.

Herr *Vogel*, Prof., Königsberg Opr.
„ *Voss*, Apotheker, Danzig.

„ *Wedel*, Architekt, Langfuhr.
„ *Weissker*, Reg.- u. Baurat, Langfuhr.
„ *Wichmann*, Rittergutsbesitzer, Groß Görlitz Wpr.
„ *Wiebe*, Kaufmann, Elbing.
„ *Wildner*, Dr., Danzig.
„ *Wilm*, Oberlehrer, Dt. Eylau.

„ *Ziese*, Dr. ing., Geh. Kommerzienrat, Lärchwalde bei Elbing. (Lebenslängliches Mitglied.)

Druck von A. W. Kafemann G. m. b. H. in Danzig.

Meyer & Gelhorn

Bankgeschäft

Danzig

Langenmarkt Nr. 38

An- u. Verkauf von Wertpapieren

Depositen- und Scheckverkehr

Vermögensverwaltung

Stahlkammern

(Safes)

Tel.-No. 3383 und 3384 Postscheck-Konto 529

Die geehrten Mitglieder des

Westpreußischen Botanisch-Zoologischen Vereins

werden hiermit ergebenst gebeten, Standorte der bekannten

Weinbergschnecke *(Helicogena Pomatia* L.)

festzustellen und zu sammeln. Es empfiehlt sich, den Standort genau zu beschreiben, insbesondere anzugeben, ob eine Ordensburg, ein Kloster oder eine Kapelle in der Nähe des Standortes sich befindet. Als Beläge 3—4 Exemplare der Schalen als Probe ohne Wert an Herrn Prof. Dr. Lakowitz-Danzig, Brabank 3, einzusenden, wird höflichst gebeten.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01702 8457

A. W. Kafemann, Danzig

Ketterhagergasse 4. G. m b. H. Ketterhagergasse 4.
Fernsprecher Nr. 3015, 3016, 3017.

Buch- und Kunstdruckerei

Buchbinderei ❖ Stereotypie
Maschinen größten Formats

Spezialabteilung für wissenschaftlichen Werksatz

Herstellung von Abhandlungen, Dissertationen, Werken und Zeitschriften, schnell und preiswert.

Die Provinz Westpreußen

in Wort und Bild.

Teil I. Heimatkunde

von

Rektor **P. Gehrke,** Rektor **R. Hecker** und **Hans Preuß.**

Mit 96 Abbildungen, einer Handkarte von Westpreußen und 6 Wappentafeln der westpreußischen Städte.

Preis brosch. **2.50** Mk., geb. **3.—** Mk.

Teil II.

Heimatkundliche Abhandlungen

von

Rektor **P. Gehrke,** Rektor **R. Hecker,** Dr. phil. **H. Preuß** und Pfarrer **W. Schwandt.**

Mit 360 Abbildungen.

Preis brosch. **9.—** Mk., geb. **10.—** Mk.
Beide Bände in einem eleganten Prachtband **15.—**

Danzig. **A. W. Kafemann**
G. m. b. H.
Verlagsbuchhandlung.

Druck von A. W. Kafemann G. m. b. H. in Danzig.